MATHEMATISCHE
UND
NATURWISSENSCHAFTLICHE
BERICHTE AUS UNGARN.

MIT UNTERSTÜTZUNG
DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER
KÖNIGLICH UNGARISCHEN NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON

ROLAND BARON EÖTVÖS, JULIUS KÖNIG, KARL VON THAN.

REDIGIERT VON

JOSEF KÜRSCHÁK UND FRANZ SCHAFARZIK
MITGLIEDER DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

NEUNZEHNTER BAND.
1901.

LEIPZIG,
DRUCK UND VERLAG VON B. G. TEUBNER.
1904.

[IN WIEN BEI KARL GRAESER & K^IE.]

ALLE RECHTE, EINSCHLIESZLICH DES ÜBERSETZUNGSRECHTES, VORBEHALTEN.

VORWORT.

Nachdem AUGUST HELLER, der verdienstvolle Gelehrte und Redakteur dieser Berichte im vorigen Jahre nach schwerem Leiden dahingeschieden war — welcher Verlust bereits am Schlusse des letzterschienenen Bandes angezeigt und betrauert wurde — haben die Herausgeber mit der weiteren Fortführung der Redaktionsagenden uns Unterzeichnete beauftragt.

Indem wir den Herren Herausgebern für ihr ehrenvolles Vertrauen auch an dieser Stelle unseren Dank ausdrücken, versprechen wir zugleich, daß wir uns bestreben wollen, über alle mathematischen und naturwissenschaftlichen Forschungen Ungarns alljährlich ein vollständiges Bild zu liefern.

Programmgemäß befinden sich im ersten Hauptabschnitte des vorliegenden Bandes zumeist wortgetreue Übersetzungen von in ungarischer Sprache erschienenen Originalarbeiten. Von solchen Abhandlungen dagegen, für deren vollen Inhalt wir nicht genügend Raum besitzen, oder von anderen, die bereits in ausländischen Zeitschriften erschienen sind, bringen wir bloß deren Hauptergebnisse in den kleineren Mitteilungen, oder wenigstens deren genaue Titel im Repertorium, unter Hinweis auf die Quelle, wo dieselben vollständig zum Abdruck gelangt sind.

Budapest, im Oktober 1903.

Josef Kürschák. Franz Schafarzik.

INHALT DES XIX. BANDES.

Abhandlungen.

Seite

1. Paul Stäckel, Johann Bolyais Raumlehre 1
2. M. Staub, Die Geschichte des Genus Cinnamomum 13
3. Br. Béla Harkányi, Photometrische Beobachtungen der Nova (3. 1901) Persei an der Sternwarte in Ó-Gyalla . . 31
4. Désiré Korda, Im elektrischen Ofen erzeugbare Metallverbindungen 42
5. Alexander v. Kalecsinszky, Über die ungarischen warmen und heißen Kochsalzseen als natürliche Wärmeakkumulatoren, sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärmeakkumulatoren 51
6. Andreas Högyes, Bericht über die Tätigkeit des Budapester Pasteur-Institutes im Jahre 1900. 55
7. Andreas Högyes, Bericht über die Tätigkeit des Budapester Pasteur-Institutes im Jahre 1901 63
8. Wilhelm Csillag, Über den Flächeninhalt des regelmäßigen Zwölfecks 70
9. Győző Zemplén, Probemessungen zur Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase nach einer neuen experimentellen Methode. 74
10. Ladislaus Hollós, Neue Gasteromyceten-Arten aus Ungarn 82
11. Géza Entz, Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer . 89
12. Géza Entz, Einiges über das Variieren der Infusorien . . 125
13. Gy. Szépligeti, Übersicht der Gattungen und Arten der paläarktischen Braconiden 145
14. R. v. Kövesligethy, Über die Entwicklung der Himmelskörper und das Alter der Erde 204
15. Michael Habán, Über die Fälle der Gaußschen Differentialgleichung, in welchen die unabhängige Variable eine eindeutige und doppelperiodische Funktion des Integralquotienten ist . 224
16. Johann Tuzson, Anatomische und mykologische Untersuchungen über den falschen Kern und die Zersetzung des Rotbuchenholzes 242
17. Koloman v. Szily jun., Der Stoß rauher Körper bei ebener Bewegung 283

Kleinere Mitteilungen.

(Ausführliche Referate.)

Seite

18. Leopold Fejér, Über zwei Randwertaufgaben 329
19. Stefan Bugarszky, Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol 332
20. Desiderius Pekár, Über die molekulare Oberflächenenergie der Lösungen. (Das Molekulargewicht des Schwefels) . . . 335
21. J. Hegyfoky, Über die Wirkung des Ozeans und des Kontinents auf das Klima von Ungarn 337
22. Ludwig Biró, Über die Embia-Arten 340
23. Georg Vutskits, Über neuere Standorte und die geographische Verbreitung der selteneren Fischarten Ungarns und Kroatiens 342
24. Vidor Tafner, Über künstlich verwachsene Schmetterlinge . 344
25. Julius Klein, Staminodienartige Bildungen bei Dentaria bulbifera 347
26. Sándor Mágocsy-Dietz, Über den Insektenfang der Lyonsia straminea R. Br. 349
27. Martin Péterfi, Beiträge zur Kenntnis der ungarischen kleistokarpen Moose 352
28. Ferdinand Filarszky, Teratologie der Pilze 357
29. Vincenz v. Borbás, Über einige wild wachsende Färberpflanzen Ungarns 363
30. J. Bernátsky, Von den Pflanzen der Nyírség 365
31. J. Bernátsky, Über die Vegetation des Verseczer Gebirges . 366
32. Árpád v. Degen, Botanische Entdeckungen auf der Balkanhalbinsel 369
33. Gustav Melczer, Daten zur kristallographischen und optischen Kenntnis des Korundes 373
34. Gyula v. Halaváts, Zur Geologie des Donau- und des Tisza-Tales 375
35. Georg v. Almásy, Bericht über meine Forschungsreise im Tiën-Schan 378
36. A. Ónodi, Das Verhältnis der Kieferhöhle zur Keilbeinhöhle und zu den vorderen Siebbeinzellen 379
37. Ernst Jendrássik, Klinische Beiträge zum Studium der normalen und pathologischen Gangarten 384
38. Ernst Jendrássik, Beiträge zur Kenntnis der hereditären Krankheiten 385
39. Gustav v. Rigler, Das Schwanken der Alkalizität des Gesamtblutes und des Blutserums bei verschiedenen gesunden und kranken Zuständen 388

Sitzungsberichte.

Seite

I. Der III. (mathematisch-naturwissenschaftlichen) Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften 390

II. Der Fachsektionen der Königl. Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft 393

Sitzungen vom Ende 1900.

A) Fachsektion für Zoologie 393
B) Fachsektion für Botanik 396
C) Fachsektion für Chemie und Mineralogie. 398
D) Fachsektion für Physiologie 400
E) Konferenz der vereinigten Sektionen 404

Sitzungen im Jahre 1901.

A) Fachsektion für Zoologie 404
B) Fachsektion für Botanik 406
C) Fachsektion für Chemie und Mineralogie 413
D) Fachsektion für Physiologie 416
E) Konferenz der vereinigten Sektionen 427
Populäre naturwissenschaftliche Abendvorlesungen . . . 429

Berichte über die Tätigkeit, den Vermögensstand,

die mathematischen und naturwissenschaftlichen Preisausschreibungen u. a. der ungarischen Akademie der Wissenschaften und der Königl. Ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft.

I. Ungarische Akademie der Wissenschaften 430

1. Eröffnungsrede des Präsidenten in der feierlichen Jahresversammlung 430
2. Jahresbericht des Generalsekretärs 440
3. Vermögen. Einnahmen und Ausgaben im Jahre 1900. Voranschlag für 1901 447
4. Anzahl der Mitglieder 451
5. Bibliothek 451
6. Preisausschreibungen der III. Klasse 451

II. Ungarische Kgl. Naturwissenschaftliche Gesellschaft 452

1. Eröffnungsrede des Präsidenten in der Generalversammlung 452
2. Bericht des Sekretärs. 454
3. Bericht des Kassierers 459
4. Vermögensstand Ende 1900 462

Seite

5. Bericht des Bibliothekars 465
6. Preisausschreibungen 466
7. Namensliste der Funktionäre und der Ausschußmitglieder für 1901 467

Bücherschau.

A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. (Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees.) Herausgegeben von der Balatonsee-Kommission der Ung. Geographischen Gesellschaft 468

Repertorium

der ungarischen mathematischen und naturwissenschaftlichen Zeitschriften und Jahrbücher 477

Nekrolog.

Johann Pável. Von Géza v. Horváth 491

NAMENREGISTER.*

Aigner L., Heimische Schmetterlinge 394.* — Ungarische Schmetterlinge aus der Umgebung des Szt. Iványi-Csorbaer Sees und aus Siebenbürgen 405*. — Geschichte und Biologie des Nemeophila Metelkana, Led. 406.*

Áldor J., Stoffwechsel der Kohlehydrate im Greisenalter 417.*

Almásy G., Bericht über meine Forschungsreise im Tiën-Schan 378.

Apáthy St., Die leitenden Elemente des Nervenstromes im tierischen Körper 427.*

Auer K., Das Leblancsche Verfahren und die geschichtliche Entwicklung der Chlorerzeugung 399.*

Aujeszky A. und Weinhardt J., Daten über die Agglutination des Pestis-Bacillus 392.*

Bálint A., Die leitenden Bestandteile des Nervensystems bei den Gliedertieren 406.*

Beck S., Ein neues Verfahren der Sichtbarmachung der Lymphräume des Interepitheliums und des Bindegewebes in der Haut und in der Cornea 422.*

Bernátsky J., Von den Pflanzen der Nyírség 365. — Über die Vegetation des Verseczer Gebirges 366. — Der Wind als pflanzenökologischer Faktor 396.* — Über das Vorkommen zweier mediterraner Pflanzen in Ungarn 396.* — Pflanzengeographische Beobachtungen in der Nyírség 408.* — Über die Pflanzenformation des Lokva-Gebirges in der Gegend von Baziás und Fehértemplom 411.*

Biró L., Über die Embia-Arten 340.

Borbás V., Über einige wild wachsende Färberpflanzen Ungarns 363. — Regenerations-Verschiedenheiten als systematische Basis 407.*

Bugarszky St., Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol 332, 413,* 414.*

Cholnoky E., bespricht in der Bücherschau: *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei* (Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees) 468.

Csiki E., Zwei ungarische und vier exotische Käfer 405.* — Die Anophthalmus-Arten des ungarischen Reiches 406.*

Csillag W., Über den Flächeninhalt des regelmäßigen Zwölfecks 70.

* Die mit * bezeichneten Seitenzahlen beziehen sich auf eine Erwähnung oder kurze Besprechung in den Sitzungsberichten.

Daday E., Fadenwürmer (Nematodae) aus dem Meerbusen von Fiume 391.* — Mikroskopische Tiere aus den Südwässern Patagoniens 392.* — Die Cladoceren der Bucht von Fiume 405.*
Degen Á., Botanische Entdeckungen auf der Balkanhalbinsel 369. — Sammlung der ungarischen Graminaceen 408.*
Decsy D., Das Reduktionsvermögen des metallischen Calciums 414.*

Entz G., Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer 89. — Einiges über das Variieren der Infusorien 125. — Verbreitung der russischen Muschel (Dreissena polymorpha) in Ungarn 394.*
Eötvös Br. L., Eröffnungsrede in der feierlichen Jahresversammlung der Ung. Akademie der Wissenschaften 430.
Emszt K., Die Vogelschen Silbersubhaloide 414.*

Fanta A., Die floristischen Verhältnisse der Umgebung von Székesfehérvár 409.*
Farkass G., Über die physiologische Grundlage der Musik 429.*
Fejér L., Über zwei Randwertaufgaben 329. — Zur Theorie des Poissonschen Integrals 391.*
Fialowsky L., Die volkstümlichen Pflanzennamen 409.*
Filarszky F., Teratologie der Pilze 357.
Flatt K., Zur Geschichte der Linnaea borealis 410.*
Frey E., Über pathologisch-histologische Präparate in einem Falle von Hemiathetosis 422.*

Gabnay F., Durch Umwinden entstandene Verwachsung 410.* — Ein in Holz eingewachsener Stein 411.*
Gombocz A., Die Flora von Sopron 407.*
Gorka A., Die Selbstverstümmelung der Tiere und das Schmerzgefühl 428.*
Götz St., Über eine Hirschen-Zeichnung im Inneren eines Baumstammes 397.*
Gruber F., Über die Potenzsummen der Zahlen 390.*

Habán M., Über die Fälle der Gauszschen Differentialgleichung, in welchen die unabhängige Variable eine eindeutige und doppelperiodische Funktion des Integralquotienten ist 224.
Halaváts Gy., Zur Geologie des Donau- und des Tisza-Tales 375.
Harkányi Br. B., Photometrische Beobachtungen der Nova (3. 1901) Persei an der Sternwarte in Ó-Gyalla 31.
Hegyfoky J., Über die Wirkung des Ozeans und des Kontinents auf das Klima von Ungarn 337.
Hollós L., Neue Gasteromyceten-Arten aus Ungarn 82. — Daten über Gasteromyceten 392.* — Über die Sommertrüffel 397.* — Beiträge zur Kenntnis der subterranen Pilze Ungarns 407.* — Über die Trennung der heimischen Scleroderma-Arten 408.* — Über die Trüffeln und andere subterrane Pilze des Pester Komitates 410.*
Hoor M., Neuere Mitteilungen über dielektrische Körper 391.*
Horváth G., Die zoologischen Ergebnisse der dritten Reise des

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Grafen Eugen Zichy in Asien 391.* — Der heutige Stand der japanesischen entomologischen Literatur 393.* — Zoologische Mitteilungen aus Neu-Guinea 404.* — Johann Pável 491.

Högyes A., Bericht über die Tätigkeit des Budapester Pasteur-Institutes im Jahre 1900 55. — Bericht über die Tätigkeit des Budapester Pasteur-Institutes im Jahre 1901 63. — Ist bei wiederholtem Wutbiß der Tiere eine neue Impfung notwendig? 390*.

Jablonowsky J., Über die landwirtschaftliche Bedeutung der Krähen 427.*

Jendrássik E., Klinische Beiträge zum Studium der normalen und pathologischen Gangarten 384. — Beiträge zur Kenntnis der hereditären Krankheiten 385.

Justus J., Das Wesen der Quecksilberwirkung 403.* — Über den physiologischen Jodgehalt der Zellen 422.*

Kalecsinszky, Über die ungarischen warmen und heißen Kochsalzseen als natürliche Wärmeakkumulatoren, sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärmeakkumulatoren 51. — Ein einfacher Thermoregulator 398.*

Kertész J., Über die Wirkung des Chloroform 393.*

Kertész K., Neue Fliegenarten aus Neu-Guinea 394,* 405.*

Klein J., Staminodienartige Bildungen bei Dentaria bulbifera 347.*

Klug F., Beiträge zur Trypsinverdauung 392.* — Daten zur Eiweißverdauung der Pankreas 425.*

Konkoly-Thege N., Über die Entwicklung des meteorologischen Institutes in Ó-Gyalla 429.*

Kontur B., Die heilige Schrift und die Pflanzen 407.*

Korda D., Im elektrischen Ofen erzeugbare Metallverbindungen 44.

Kövesligethy R., Über die Entwicklung der Himmelskörper und das Alter der Erde 204.

Krécsy B., Über den gegenwärtigen Stand des Bisons in Nordamerika 406.*

Krenedits F., Die Märchenwelt der Käfer 406.*

Krompecher E., Über das die Kerne der roten Blutzellen lösende Serum 402.* — Neue Körnchen in sporenbildenden Bazillen 421.*

Lendl A., Die Farbenzeichnung der Kreuzspinnen 394.*

Lengyel B., Nachruf auf Max Pettenkoffer 413.* — Über die radioaktiven Körper 413.*

Lengyel St., Bericht des Kassierers (über den Vermögensstand der Ung. Kgl. Naturw. Gesellschaft) 459.

Lenhossék M., Geschichte der Anatomie in Projektionen 416.* — Die histogenetische Bedeutung der Keimblätter in Verbindung mit der Entwicklung des Musculus sphincter iridis 424.* — Über die Ursachen der Entstehung des Geschlechtes im Tierreiche, in Verbindung mit der Schenkschen Theorie 428.*

Loczka J., Über den Berthierit von Bräunsdorf 414.*

Losy J., Über das Zusammenleben der Bienenlaus und der Bienenkönigin 428.*

Mágoscy-Dietz S., Über den Insektenfang der Lyonsia Straminea R. Br. 349. — Botanische Nachlese vom verflossenen Sommer 396.* — Ludwig Jurányis Leben und Wirken 408.* — Über die durch Plasmodiophora brassicae verursachte Krankheit 412.* — Über den Kewgarden 412.*

Marek J., Die Entstehung des Atmungsgeräusches 400.*

Méhely L., Beschreibung der Halsband-Eidechsen Ungarns und darunter einer neuen heimatlichen Art 396.* — Die Stimmorgane und die Stimme der in Ungarn vorkommenden 14 Froscharten 405.*

Melczer G., Daten zur kristallographischen und optischen Kenntnis des Korundes 373.

Mocsáry A., Die von Ludwig Biró in Neu-Guinea gesammelten Chrysiden 405.*

Nuricsán J., Über die Gasquelle von Mezöhegyes 415.*

Ónodi A., Das Verhältnis der Kieferhöhle zur Keilbeinhöhle und zu den vorderen Siebbeinzellen 379. — Über die Pathologie der Geruchlosigkeit 390.* — Über das Verhältnis des Nervus accessorius zum Kehlkopfe 390.* — Die Monographie der Nerven der Kehle 393.*

Pándy K., Das Entstehen der Rückenmarkabzehrung 392.*

Paszlavszky J., Bericht des Sekretärs (über die Tätigkeit der Ung. Kgl. Naturw. Gesellschaft) 454.

Pekár D., Über die molekulare Oberflächenenergie der Lösungen. (Das Molekulargewicht des Schwefels.) 335, 414.*

Péterfi M., Beiträge zur Kenntnis der ungarischen kleistokarpen Moose 352.

Pfeiffer J., Über die Beleuchtung mit carburierter Luft 415.*

Ranschburg P., Apparat zur Prüfung des Gedächtnisses 417.*

Rátz St., Durch eine Änderung der Lebensverhältnisse der Eier kann man Mißgestalten hervorrufen 394.*

Rigler G., Das Schwanken der Alkalizität des Gesamtblutes und und des Blutserums bei verschiedenen gesunden und kranken Zuständen 388.

Rhorer L., Über die Bestimmung der Acidität des Harnes auf elektrischem Wege 418.* — Über die säurebindende Fähigkeit der Albuminate, mit besonderer Rücksicht auf die Fällungsmethode 426.*

Schaffer A., Über die Parallele der Markbildung in den hinteren Strängen des Rückenmarks und der tabischen Degeneration 416.* Demonstrierung eines Falles von ausgebreiteter Encephalomalacia auf Grund von Gehirnpräparaten 418.* — Die Veränderung der Hirnhaut bei der Paralysis progressiva und ihre Beziehung zu den Flechsigschen Assoziationszentren 421.*

Schlesinger L., Über die partiellen Differentialgleichungen, denen Hermitesche Formen genügen 390.*

Schuller A., Über die Potentialdifferenz der Metalle 391.*

Seemayer W., bespricht in der Bücherschau: Johann Jankó, *A Balaton melléki lakósság néprajza.* (Ethnographie der Bewohner des Balatongestades.) 474.

Sigmond A., Die Bestimmung der im Boden vorhandenen assimilierbaren Phosphorsäure 398.* — Neuere Daten über das Phosphorbedürfnis des Bodens 413.*

Stäckel P., Johann Bolyais Raumlehre 1.

Staub M., Die Geschichte des Genus Cinnamomum 13.

Szahlender L., Über die jodometrische Untersuchung des Mercurjodids 399.*

Szakáll J., Die Lebensweise des Spalax typhlus 404.*

Széll L., Erfahrungen über die richtige Anwendung der Molybdän- und Citrat-Methode bei der Phosphatanalyse 398.*

Szépligeti Gy., Übersicht der Gattungen und Arten der paläarktischen Braconiden 145.

Szilády Z., Die Charakteristik der Süßwassermilben 394.*

Szili Ad., Über den Astigmatismus des Hintergrundes im Auge 391.* — Ophthalmoskopische Studien 392.*

Szili Au., Über die Entwicklung des Musculus sphincter iridis und die hinteren Schichten der Regenbogenhaut 393.*

Szily K., Jahresbericht des Generalsekretärs (über die Tätigkeit der Ung. Akademie d. W.) 440.

Szily K. jun., Der Stoß rauher Körper bei ebener Bewegung 283.

Tafner V., Über künstlich verwachsene Schmetterlinge 344.

Tangl F., Zur Kenntnis des P-, Ca- und Mg-Umsatzes bei Pflanzenfressern 391,* 418.* — Untersuchungen aus dem Bereiche der Energetik des Embryo 419.*

Tellyesniczky K., Über das Schneiden mit dem Mikrotom 401.* — Über die Auslaugung von Eiweißstoffen bei histologischen Verfahren 420.* — Über die Holmgrenschen interzellularen Lymph-Kanälchen der Nervenzellen 423.*

Thaisz L. besprach in der K. U. Naturw. Gesellschaft Woenigs Buch über „Die Pusztenflora der großen ungarischen Tiefebene" 397.*

Thanhoffer L., Die neueren Mikroskope und Mikrotome 404.

Torma B., Ein Kapitel aus der Geschichte der ung. Landwirtschaft 392.*

Tuskai Ev., Über den intraabdominalen Druck bei Frauen 403.*

Tuzson J., Anatomische und mykologische Untersuchungen über den falschen Kern und die Zersetzung des Rotbuchenholzes 242. — Über den versteinerten Baumstamm von Tarnócz 397.* — Über einen Fall von doppelter Jahresringbildung 409.* — Über die durch Botrytis verursachte Krankheit der Fichtenkulturen 409.* — Gedenkrede über Robert Hartig 412.*

Vámossy M., Daten zur Geschichte des ärztlichen Standes, der ärztl.

Wissenschaften, der Pharmazie u. d. Seuchen in Pozsony 390.*
Vásony L., Die Büchnersche zellenlose Gärung 399.*
Vuskits G., Über neuere Standorte und die geographische Verbreitung der seltneren Fischarten Ungarns und Kroatiens 342.

Wagner J., Über einen neuen Fundort von Crocus reticulatus Stev. 409.*
Wartha V., Die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Glasindustrie 429.* — Eröffnungsrede des Präsidenten (in der Generalversammlung der Ung. Kgl. Naturw. Gesellschaft) 452.
Weinhardt J. und Aujeszky A., Daten über die Agglutination des Pestis-Bacillus 392.*
Weiser J. und Zaitschek A., Die Bestimmung der Stärke in Exkrementen 399.* — Über die Ausnützung der Kohlehydrate und ihre Verdaulichkeit 419.*
Wellmann O., Untersuchungen über den Umsatz von anorganischen Stoffen in hungernden Tieren 420.*
Wittmann F., Über tönende Flammen 428.*

Zaitschek A. und Weiser J., Die Bestimmung der Stärke in Exkrementen 399.* — Über die Ausnützung der Kohlehydrate und ihre Verdaulichkeit 419.*
Zemplén Gy., Probemessungen zur Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase nach einer neuen experimentellen Methode 74.

1.

JOHANN BOLYAIS RAUMLEHRE.

Von PAUL STÄCKEL, Professor an der Universität Kiel,
auswärtigem Mitgliede der Ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 15. Dez. 1902.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítö“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Bd. XXI.

1. Entstehung der Raumlehre.

In Aufzeichnungen, die sich auf Probleme der Differential- und Integralrechnung beziehen und ungefähr aus dem Jahre 1855 stammen, hat JOHANN BOLYAI als Einschaltung einen Bericht über seine älteren Untersuchungen zur Raumlehre gegeben. „Mein Vater“, erzählt er, „machte mich allerdings auf die ungeheuere Lücke [der Parallentheorie] aufmerksam, ohne jedoch seine Ideen näher mitzutheilen, die er auch bis zur bewirkten Herausgabe seiner erst ungrischen, dann lateinischen, endlich deutschen Werke so geheim hielt, daß er mir das Wenigste, ja, einige Samen ausgenommen, gar Nichts mittheilte. Dies war jedoch genug, um meine Aufmerksamkeit und meinen Eifer im höchsten Grade zu erwecken; ja es erwachte in mir eine Leidenschaft zur Nachforschung aller echten Wissenschaft, sodaß es mir auch schon in meiner ersten Jugend gelang Bezugs meiner *ersten* Aufgabe, die ich mir vorsetzte und um deren Lösung ich bereit war jedes Opfer zu bringen, so durchzudringen, als es im *Appendix* sichtbar ist. Siegend über die Schwierigkeit war ich damit natürlich nicht zufrieden und beruhigt, sondern wandte meine Aufmerksamkeit sogleich auf andere Gegenstände; zunächst erdachte ich die wahre Erzeugungsart von einer *Ebene* und dann von einer *Geraden*.

Auch wurden alle Grundbegriffe der Raum-, Zeit- und Bewegungs-Lehre bald gehörig klar entwickelt."

Bestätigt wird dieser Bericht durch einen Entwurf zu Titel und Vorwort eines Werkes: *Reformation der Elemente der Mathematik*, der in der Zeit zwischen März 1832 und Juni 1833 abgefaßt ist, da JOHANN sich darin als Capitain-Lieutenant im k. k. östreichschen Génie-Corps bezeichnet. Das Werk sollte aus zwei Teilen bestehen. „Der erste Theil zerfällt seinem Wesen nach von selbst in vier von einander scharf abgesonderte Haupttheile: die *Zahlen-Lehre*, die *Zeit-Lehre*, die *Raum-Lehre*, die *Bewegungs-Lehre*"*. Von dem zweiten Teil wird gesagt, daß er „auf die Form der Wissenschaft reflectirt und somit die *Logik*, *Metaphysik*, den *Geist* und die *Critik* davon behandelt, und besonders die *Nothwendigkeit* und *Einzigkeit* der gewählten Form des ersten Theiles zeigt."

Am 15. Juni 1833 war JOHANN, nachdem er seinen Abschied aus dem Militärdienste erhalten hatte, von Olmütz nach seiner Heimat, Siebenbürgen, abgereist. Daß er die ihm jetzt zu Teil werdende Muße dazu benutzt hat, seine geometrischen Untersuchungen zu fördern, zeigen verschiedene Entwürfe, besonders ein umfangreiches *Vorwort zur Raum-Lehre* aus dem Jahre 1835, in dem JOHANN eingehend darlegt, wie er zur Entdeckung der absoluten Geometrie gelangt sei und welche Rolle dabei sein Vater gespielt habe, mit dem er damals in einem sehr gespannten Verhältnisse stand.

Der Mißerfolg, den er bei der Bewerbung um den Preis der Fürstlich JABLONOWSKYschen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig für das Jahr 1837 erlitten hatte, scheint JOHANN für längere Zeit die Beschäftigung mit der Mathematik verleidet zu haben. Wenigstens sind aus der Zeit zwischen 1838 und 1848, die JOHANN größtenteils auf dem einige Meilen nordöstlich von Maros-Vásárhely gelegenen Gute Domáld zugebracht hat, in

* In späteren Aufzeichnungen findet sich folgende Einteilung: 1. Die *Lehr-Lehre*, „wo die Art der Mathematik noch nicht in Betracht kommt", 2. die *Gruppen-Lehre*, d. h. die Kombinatorik, 3. die *Zahlen-Lehre*, d. h. die Arithmetik im Sinne von GAUSS, 4. die *Zeit-Lehre*, d. h. die Lehre von den stetig veränderlichen Größen, 5. die *Raum-Lehre*, 6. die *Bewegungs-Lehre*.

seinem Nachlasse keine Aufzeichnungen über Mathematik vorhanden. Daß er die Raumlehre wieder aufnahm, ist durch ein Ereignis bewirkt worden, das ihn in die heftigste Erregung versetzt, ja alle Tiefen seiner leidenschaftlichen Seele aufgewühlt hatte. Am 17. Oktober 1848 hatte er von seinem Vater eine Schrift seines großen Nebenbuhlers erhalten, der ihm bis dahin ganz unbekannt geblieben war: NICOLAUS LOBATSCHEFSKIJS *Geometrische Untersuchungen zur Theorie der Parallellinien* vom Jahre 1840.

Nachdem JOHANN die *Geometrischen Untersuchungen* eingehend studiert und in ausführlicher Kritik sich mit LOBATSCHEFSKIJ auseinandergesetzt hatte, ist er zur *Raumlehre* zurückgekehrt, deren Veröffentlichung der Welt zeigen sollte, was er geleistet habe und leisten könne. Freilich erhob sich gegen die Ausführung dieses Planes sogleich eine große Schwierigkeit, nämlich wie der Druck des Werkes ermöglicht werden sollte. Den Druck auf eigene Kosten zu bewerkstelligen, das ging über die Kräfte des auf eine bescheidene Pension angewiesenen verabschiedeten Hauptmannes. Sich nach Deutschland, an GAUSS zu wenden, das verbot JOHANN die ihm 1832 widerfahrene Behandlung. So kam er denn auf den Gedanken, sich an hochgestellte Persönlichkeiten seines Vaterlandes zu wenden. Verschiedene Entwürfe zu Eingaben um Unterstützung seines Unternehmens haben sich in dem Nachlasse vorgefunden. Ob sie wirklich abgesandt worden sind, muß dahingestellt bleiben; Erfolg haben sie jedenfalls nicht gehabt.

Daß es unter günstigeren Umständen zum Druck der Raumlehre gekommen wäre, ist freilich zweifelhaft, denn JOHANNS Kraft war damals gebrochen; das zeigen nur allzu deutlich die Aufzeichnungen seines Nachlasses. Aber ab und zu sieht man in ihnen doch einen Funken des wunderbaren Genies aufblitzen, dem einst der große Wurf des *Appendix*, dieses nach Form und Inhalt klassischen Werkes, gelungen war, und fühlt dann neues Bedauern über JOHANN BOLYAIS trauriges Schicksal.

Die Anerkennung, die der Lebende so schmerzlich vermißt hatte, ist dem Toten in reichem Maße zu Teil geworden und wird bei der hundertjährigen Wiederkehr seines Geburtstages am 15. Dezember dieses Jahres besonders lebhaft zum Ausdruck gelangen.

Zur Feier dieses Tages beizutragen, indem ich der Ungarischen Akademie der Wissenschaften als Abschluß der von mir im Jahre 1898 begonnenen Durchsicht der hinterlassenen Schriften JOHANN BOLYAIS einen Bericht über dessen Raumlehre überreiche, gereicht mir zu besonderer Ehre.

2. Die Aufzeichnungen zur Raumlehre.

Die in JOHANN BOLYAIS Nachlaß befindlichen, die Raumlehre betreffenden Aufzeichnungen lassen sich in drei Gruppen ordnen.

Erstens sind verschiedene Entwürfe zum Titel und zur Einleitung vorhanden. Der ausführliche Titel, den in immer neuen Variationen und Amplifikationen niederzuschreiben JOHANN Freude gemacht hat, lautet etwa so:

Raum-Lehre oder Geometrie

unabhängig von der, hierin erwiesener Maaßen durch endliche vernünftige Wesen a priori nie entschieden werden könnenden, so mit nur Gott bewussten und auch selbst dem Allwissenden nur durch unmittelbare Anschauung offenbaren, Wahr- oder Falschheit des berüchtigten 11. EUKLID'schen Axioms; worin auch die geometrische Erzeugungsart von ebenen Flächen und geraden Linien angegeben, und, für den Fall einer Unwahrheit besagten Grundsatzes, die geometrische Quadratur des Kreises bewirkt wird. Nebst einem Anhange enthaltend ebenfalls neue, vollkommen klare Begriffe und Construction der gemeiniglich, obwohl unschicklich, sogenannten eingebildeten oder unmöglichen (!) Größen; wie auch derlei Grund-Lehren der Kreis-Functionen, unabhängig von aller Raumbetrachtung.

Von

JOHANN BOLYAI VON BOLYA,

des k. k. österreichischen Ingénieur-Corps Hauptmann in Pension 2. Klasse.

Maros Vásárhely 1851.

Die Einleitung sollte eine ausführliche Darstellung der Entstehungsgeschichte von JOHANNS geometrischen Untersuchungen enthalten. Besonders ausführlich ist ein Entwurf aus dem Jahre

1851, dem das schon erwähnte *Vorwort zur Raum-Lehre* vom Jahre 1835 als Grundlage gedient hatte.

Zweitens enthält ein in großer, deutlicher Schrift geschriebenes, 134 Folioseiten umfassendes Manuskript eine augenscheinlich bereits für den Druck bestimmte, allerdings noch nicht ganz fertige Ausarbeitung der drei ersten Teile der Raumlehre, in denen 1. die Grundlagen (Definitionen und Haupteigenschaften von Kreis, Gerade, Ebene, Kugel) 2. die darauf bezüglichen elementaren Konstruktionen, 3. die ersten Sätze vom Winkel, Dreieck und Vieleck behandelt werden. Wahrscheinlich stammt diese Niederschrift aus dem Jahre 1855; sie ist wohl auch gemeint, wenn WOLFGANG BOLYAI bald nach GAUSS' Tode an KREIL schreibt: „Mein älterer Sohn (von dessen Werk GAUSS gesagt hat, daß es ein großer Gewinn für die wenigen Sachkenner sei) arbeitet an einem großen Werke, welches viel verspricht."*

Drittens enthalten zahlreiche Aufzeichnungen, die flüchtige Schrift, zum Teil mit Bleistift, und viele, oft wunderliche Abkürzungen schwer lesbar machen, weiteres Material zur Raumlehre. Sie bilden eine *rudis indigestaque moles*, aus der es nicht leicht ist das Wertvolle herauszufinden. Von Interesse sind wohl besonders Untersuchungen aus der absoluten Geometrie, mit deren Entwicklung wahrscheinlich im vierten Teile der Raumlehre begonnen werden sollte, und allgemeine Betrachtungen über die Gestaltung der Kurven und Flächen, in denen JOHANN zu Gebilden gelangt, die gegenwärtig, nach RIEMANNS Vorgang, als mehrfach zusammenhängend bezeichnet werden.

Diejenigen Aufzeichnungen, die sich auf absolute Geometrie beziehen, kommen hier nicht in Betracht, da auf sie bereits früher eingegangen worden ist**. Es bleiben also übrig die allgemeinen Betrachtungen über die Gestaltung von Kurven und Flächen und die drei ersten Teile der Raumlehre, über die im Folgenden der Reihe nach berichtet werden soll.

* *Briefwechsel GAUSS-BOLYAI.* Leipzig 1899. S. 145.

** *Die Entdeckung der nichteuklidischen Geometrie durch JOHANN BOLYAI.* Auf Grund nachgelassener Aufzeichnungen JOHANNS dargestellt von P. STÄCKEL. Diese Berichte, Bd. XVII, 1899, S. 1—19 und *Untersuchungen aus der absoluten Geometrie.* Aus JOHANN BOLYAIS Nachlaß herausgegeben von P. STÄCKEL. Diese Berichte, Bd. XVIII, 1902, S. 280—307.

3. Allgemeine Betrachtungen über die Gestaltung von Kurven und Flächen.

Es scheint, als ob JOHANN BOLYAI der eigentlichen Raumlehre, die er nach dem Muster der Elemente EUKLIDS darstellen wollte, erläuternde Bemerkungen beizugeben beabsichtigt hat, wenigstens sind dem Manuskripte der ersten drei Teile der Raumlehre verschiedene Bruchstücke solcher Bemerkungen beigelegt. Zu ihnen gehören auch die Aufzeichnungen, in denen JOHANN allgemeine Betrachtungen über die Gestaltung der Kurven und Flächen anstellt.

Die *Linien* werden eingeteilt in *einfache* und *knotige*. „Eine *einfache Linie* ist nur jeder solche Verein von Punkten, worin von dessen jedem Punkte zu jedem andern Punkte desselben entweder nur ein von einem materiellen Punkte durchlaufbarer Weg da ist oder stets nur zwei derlei Wege vorhanden sind.“ Dann gelte der Lehrsatz: „Jedes Stück einer einfachen Linie ist auch eine einfache Linie, von einer knotigen aber nur dann wieder eine einfache Linie, wenn entweder kein Knoten darein fällt oder an keinem der darein fallenden Knoten mehr als zwei Wege vorhanden sind.“

„Eine *einfache Fläche*“, heißt es weiter, „heiße nur jeder Punktverein, worin aus jedem Punkte V fortlaufende Linien $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, ... (wenn man will nur denselben Punkt V gemeinsam habend) da sind, wobei einem jeden Punkte A einer jeden dieser Linien ein aber auch nur ein Punkt der übrigen Linien und umgekehrt entspricht und wo alle zu einem Punkte A von $\mathfrak{A}$ gehörigen Punkte B, C, ... eine einfache Linie bilden und ein Anfangsstück jeder Linie von V in den Inbegriff $\mathfrak{A} * \mathfrak{B} * \mathfrak{C} \ldots$ fällt.“

Nunmehr stellt JOHANN sich die Aufgabe, die verschiedenen Arten von einfachen Flächen aufzuzählen. Er unterscheidet zunächst *volle* und *durchlöcherte* Flächen. Aus den durchlöcherten Flächen aber gewinnt er neue Typen voller einfacher Flächen. „Man kann aus einer beliebigen einfachen Fläche eine beliebige Anzahl Löcher herausheben, daselbst Röhren aufsetzen und diese paarweise zusammenführen. So ist allgemeinst die einfache Fläche

beschaffen.“ Diese Behauptung beruht allerdings nur auf einer Intuition, denn daneben ist bemerkt: „Einen Beweis untersuchen!“

Bemerkenswert in diesem Zusammenhange ist auch, daß JOHANN sich mit EULERS Relation zwischen den Anzahlen der Ecken, Kanten und Seitenflächen eines Polyeders beschäftigt und nach dem Bereiche ihrer Gültigkeit gefragt hat. „Der EULERsche herrliche Satz“, sagt er, „von der Anzahl der Seitenflächen, Kanten und Spitzen eines jeden Polyeders ist zwar schon lange, jedoch, wie es scheint, nicht in gehöriger Allgemeinheit bewiesen, da nicht jede derlei Polyeder-Relation durch successive Stutzung von Pyramiden entsteht. Also neu angreifen!“ An anderer Stelle behauptet er, daß er „den Beweis der EULERschen Relation auch für ringförmige Polyeder und Ebenen-Räume mit Höhlungen gefunden habe.“ Was er damit gemeint hat, ist nicht ganz klar, und es muß dahin gestellt bleiben, ob er in der Tat richtig erkannt hat, in welcher Weise EULERS Relation abzuändern ist, damit ihr allgemeine Gültigkeit zukomme.

4. Erster Teil der Raumlehre: Die Grundlagen.

Die ersten sieben Paragraphen der Raumlehre mögen, zugleich als Probe für die Art der Darstellung, wortgetreu mitgeteilt werden.

„§ 1. Ein *Punkt* heißt nur jeder *theillose* oder *einfache* d. i. solcher Ort, der nur sich selbst enthält, oder welcher nur in sich selbst ist.

§ 2. Es giebt einen Punkt und einen andern Punkt.

§ 3. Den Dingen $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ *gemein* heißt nur jeder Theil von $\mathfrak{A}$, welcher zugleich von $\mathfrak{B}$ ein Theil ist.

§ 4. $\mathfrak{A} * \mathfrak{B}$ bedeute nur $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ oder den Inbegriff, den Verein der Dinge $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$, wenn $\mathfrak{A}$ *außer* $\mathfrak{B}$ ist; $\mathfrak{A} * \mathfrak{B} * \mathfrak{C}$ aber bedeute $\mathfrak{A} * \mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$.

§ 5. $\mathfrak{A} \equiv \mathfrak{B}$ bedeute, das Ding $\mathfrak{A}$ sei ebenso oder *gleich* $\mathfrak{B}$.

§ 6. $\mathfrak{A} * \mathfrak{B} * \mathfrak{C} \cdots \equiv \mathfrak{A}' * \mathfrak{B}' * \mathfrak{C}' \cdots$ bedeute, daß $\mathfrak{A} * \mathfrak{B} * \mathfrak{C} \cdots$ dem $\mathfrak{A}' * \mathfrak{B}' * \mathfrak{C}' \cdots$ dergestalt $\equiv$ sei, daß dabei $\mathfrak{A}'$ dem $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}'$ dem $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}'$ dem $\mathfrak{C}$, $\cdots$ entspreche.

§ 7. $\mathfrak{A}$ hat in Ansehung oder gegen oder zu $\mathfrak{B}$ eine solche

Lage oder $\mathfrak{A}$ ist zu $\mathfrak{B}$ ebenso *geörtert* als $\mathfrak{A}'$ zu $\mathfrak{B}'$ bedeute nur, daß $\mathfrak{A} * \mathfrak{B} \equiv \mathfrak{A}' * \mathfrak{B}'$ sei."

Als einfachstes geometrisches Gebilde wird darauf der *Ring* definiert, er ist der Verein aller Punkte, deren jeder zu $A * B$ dieselbe Lage wie C hat, in Zeichen $\circ\, ABC$. $A * B$ und alle diejenigen Punkte C, bei denen $\circ\, ABC$ ein Punkt wäre, bilden die (absolute) Gerade $AABB$. Liegt dagegen C außer $AABB$, so wird als *Grundsatz* aufgestellt, daß $\circ\, ABC$ eine einfache, gleichförmige, geschlossene Linie sei.

Ein weiterer *Grundsatz* besagt, daß es, wenn C außer $AABB$ liegt, zu jedem Punkte D einen Punkt E gebe, der in Ansehung von $A * B * C$ mit D *symmetrisch* liegt; dieser Punkt E heißt das *Bild* von D für $A * B * C$. Der Verein aller Punkte D, die für $A * B * C$ ihr eigenes Bild sind, wird als (absolute) *Ebene* $ABBC$ bezeichnet, und sogleich der *Grundsatz* aufgestellt, daß die Ebene eine einfache, fortlaufende, gleichförmige Fläche sei, die den Raum in zwei Stücke teile.

Endlich wird die *Runde* $\odot\, AB$ als der Verein der Punkte erklärt, deren jeder zu der *Mitte* A dieselbe Lage wie B hat, und, nachdem noch postuliert ist, daß es für zwei Orte $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$, wenn $\mathfrak{C} \equiv \mathfrak{A}$ ist, stets wenigstens einen Ort $\mathfrak{D}$ gebe, wobei $\mathfrak{C} * \mathfrak{D} \equiv \mathfrak{A} * \mathfrak{B}$ wird, bewiesen, daß die Runde eine einfache, gleichförmige, den Raum in zwei Stücke teilende Fläche ist.

Nunmehr versucht JOHANN zu zeigen, daß die so definierten Gebilde: Ring, Gerade, Ebene, Runde dieselben Eigenschaften besitzen, die in der gewöhnlichen Geometrie der Kreislinie, der Geraden, der Ebene, der Kugeloberfläche beigelegt werden, z. B., daß eine Ebene durch beliebige drei ihrer Punkte vollständig bestimmt ist, daß eine Gerade, die zwei Punkte mit einer Ebene gemein hat, ganz in diese fällt, daß eine Kugeloberfläche durch jede Gerade (Strahl) aus ihrer Mitte in einem und nur einem Punkte geschnitten wird, u. s. w. Hierbei gerät er jedoch auf Schwierigkeiten, was schon äußerlich dadurch kenntlich wird, daß nach den betreffenden Lehrsätzen in dem Manuskripte leerer Raum gelassen ist, der erst später ausgefüllt werden sollte. Der Grund ist wohl, daß für die Gerade kein entsprechender Grundsatz wie für

den Ring und die Ebene aufgestellt worden war, sodaß ihre Stetigkeit und Gleichförmigkeit noch nicht feststeht; Randbemerkungen JOHANNS deuten darauf hin, daß er selbst die Sache in dieser Weise aufgefaßt hat.

Den Schluß des ersten Teiles bilden Sätze über das Senkrechtstehen von Geraden und Ebenen, bei denen der Begriff des *Bildes* sich als sehr nützlich erweist. JOHANN begegnet sich hier mit modernen Untersuchungen, die gezeigt haben, daß die elementare Geometrie sich erheblich einfacher und durchsichtiger gestaltet, wenn von vorn herein der Begriff der *Spiegelung* an einer Ebene (und an einer Geraden) eingeführt wird*.

Wer WOLFGANG BOLYAIS *Conspectus geometriae* (Tentamen. t. I. 1832) oder auch dessen *Kurzen Grundriß eines Versuches* (1851) gelesen hat, wird die nahe Verwandtschaft der Betrachtungen des Vaters und des Sohnes sofort erkennen. Unterscheidend ist einmal die starke Benutzung des *Bildes*, wobei freilich nicht übersehen werden darf, daß schon WOLFGANG zu einer Zeit, wo das sonst noch nicht geschah, die Wichtigkeit des Begriffes der Symmetrie gebührend hervorgehoben hatte, dann aber, daß die Kugel bei JOHANN zurücktritt, während sie bei WOLFGANG den Ausgangspunkt der ganzen Betrachtung bildet und aus ihr allein Kreis, Gerade, Ebene hervorgehen. JOHANN war damit nicht einverstanden. „Die Gerade aus der Kugelfläche ableiten zu wollen", sagt er einmal, „ist nicht nur unzulänglich, sondern ganz unnatürlich und nichtig, denn obschon der Begriff der Kugel in der That einfacher ist und selbst ihre Erzeugung als einfacher als jene der Ebene angesehen werden kann, so kann man doch nur sagen, daß $AABB$ in jeder Runde um A einen Punkt *habe*, ohne irgend einen solchen Punkt selbst wirklich zu *finden*."

Hierin kommt ein Gedanke zum Ausdruck, auf den JOHANN großen Wert gelegt hat, denn in dem zweiten Teile, zu dem jetzt übergegangen werden soll, beschäftigt er sich ausschließlich mit der Frage, wie man Orte *finden* könne.

* Vgl. E. STUDY, *Von den Bewegungen und Umlegungen*. Math. Ann. 39 (1891), S. 441—566 und H. WIENER, *Sechs Abhandlungen über das Rechnen mit Spiegelungen*, Berichte der Königl. Sächs. Ges. d. Wiss., math.-phys. Kl. Leipzig 1890, 1891 und 1893.

5. Zweiter Teil der Raumlehre: Constructions-Lehre.

Die Überschrift des zweiten Teils der Raumlehre: *Constructions-Lehre* wird von JOHANN sofort folgendermaßen erläutert: „Verschiedene Aufgaben über die Erzeugung der Grund-Orte, wovon man bisher nur eine dunkle Idee hatte und das Dasein ahnte, ohne es selbst beweisen, viel weniger dieselben Orte wirklich a priori finden zu können.“ Worauf es dabei ankommt, hat er auf einem beiliegenden Zettel ausführlich auseinander gesetzt. „*Gefunden* (construirt) wird ein Ort stets nur durch Operationen, deren jede in der Drehung eines schon gefundenen Ortes um zwei Punkte entsteht, wobei nur folgende zwei *Forderungen* zu berücksichtigen sind:

1) Daß der Weg nur jedes um zwei beliebige Punkte umgedrehten bereits Gefundenen ebenfalls als gefunden angesehen werde;

2) Daß nur der Schnitt zweier schon Gefundenen als gefunden zu betrachten sei.

Es wird nämlich die Drehung um zwei Punkte, welcher ursprünglich selbst die einzige definirbare Bewegung ist und die einfachste, in der Ausübung sicherste Bewegung bleibt, bei der Erzeugung in der Raumlehre allein zugelassen.“

Vielleicht ist für diese Auffassung MASCHERONIS *Geometria del compasso* (Pavia 1797) von Einfluß gewesen. Auf einem Zettel findet sich nämlich die Notiz: „MASCHERONIS Werk: *Geometria del compasso* beurkundet unstreitig ein sehr fruchtbares Genie und macht Epoche in der geometrischen Constructionslehre. Aber Jedem das Seine! Die vorliegende Lehre hat folgende nicht geringe Vorzüge: 1) daß hierselbst die Annahme oder Voraussetzung einer Ebene nicht verlangt wird, 2) daß die Beschreibung eines Kreises nicht um einen Mittelpunkt in einer Ebene, sondern stets durch Drehung um zwei fixe Punkte, somit mit gehöriger Gleichförmigkeit und Zierlichkeit bewirkt wird, 3) daß hier auch EUKLID's zweite Aufgabe, welche MASCHERONI, als in der TACQUET'schen Ausgabe fehlend, nicht behandelt hat, [gelöst wird].“

Um die Art der Aufgaben und ihrer Auflösung zu kennzeichnen, wird es genügen, eine davon mitzuteilen.

„Zwei Punkte A, B sind gegeben: man soll um den Einen A die durch den Andern B gehende Runde finden.

Auflösung. Man suche einen Punkt C außer $AABB$, beschreibe den $\bigcirc ACB$ und drehe diesen um $A*B$: so erhält man einen Abschnitt von $\copyright AB$ oder einen *sphärischen Kreis.* Dreht man diesen Abschnitt um A und einen seiner eigenen Grenzpunkte: so erhält man einen weiteren sphärischen Kreis, dessen sphärischer Strahl doppelt so groß, als der des vorigen ist. Fährt man so fort: so wird man einmal die ganze Kugel haben, und zwar, wenn C zufällig in der durch A auf $AABB$ senkrechten Ebene, folglich $\bigcirc ACB$ ein Hauptring auf $\copyright AB$ ist: so findet man durch Umdrehung von $\bigcirc ACB$ um $A*B$ sogleich $\copyright AB$; sonst aber erst, nachdem der sphärische Strahl $=$ oder $> \frac{1}{4}$ des Haupt-Ringes der $\copyright$ geworden."

6. Dritter Teil der Raumlehre: Winkel, Dreieck, Vieleck.

Dem dritten Teile der Raumlehre ist vorausgeschickt eine „Erklärung einiger zur Abkürzung und leichteren Übersicht zu gebrauchenden Zeichen"; z. B. bedeutet ABB „der durch A halbirten $AABB$ jene Hälfte, welche den Punkt B enthält", $ABCC$ „der durch $AABB$ halbirten $ABBC$ den Punkt C enthaltende Hälfte."

Die Darstellung selbst beginnt mit einer Definition des Winkels: „Ist C außer $AABB$, so ist von ACC nur A in $AABB$, ACC liegt aber ganz in $ABCC$ und theilt dasselbe in zwei Stücke, welche *ebene Winkel* heißen und deren einer BAC ist." Darauf wird die Messung der Winkel mittels Kreisbogen eingehend begründet.

Jede von Geraden begrenzte Figur heißt ein Vieleck. Die genaue Definition der Winkel eines Vielecks macht Johann Schwierigkeiten, da er alle möglichen Gestalten von Vielecken berücksichtigen will*. Wie ein beiliegender Zettel zeigt, hat er in entsprechender Weise auch Vielecke behandeln wollen, die von größten Kreisen (Haupt-Ringen) auf Kugeln begrenzt werden.

Mit derselben Sorgfalt wird alsdann die Zerlegung eines Vielecks in eine endliche Anzahl von Dreiecken behandelt. In ent-

* Literatur über die Frage, wie die Winkel eines Vielecks zu definieren sind, findet man bei M. Brückner, *Vielecke und Vielflache.* Leipzig 1900.

sprechender Weise sollten später auch sphärische Vielecke sowie Polyeder untersucht werden. Welche Gesichtspunkte dabei für JOHANN in Betracht kamen, zeigt der Titel einer geplanten Abhandlung, von der selbst nur unerhebliche Bruchstücke im Nachlasse vorhanden sind:

„Einfachster und kürzester, höchst evidenter und leicht fasslicher Beweis des höchst wichtigen Satzes, man könne 1) jedes durch Haupt- oder Axen-Linien um und um begrenzte, übrigens volle oder auch wie immer durchlöcherte, wenn nur jedes der Löcher wieder durch Haupt-Linien begrenzt wird, Stück einer jeden Hauptfläche, d. i. allerseits gleichförmigen, kurz sphärischen oder allgemeinen Kugelfläche, sei es nun eine EUKLID'sche Kugel oder Para- oder Hypersphäre (welch' letztere Art auch die Ebene und jede damit parallele Fläche in der anti-EUKLID'schen, d. h. auf die Falschheit des 11. EUKLID'schen Axioms begründeten Raumlehre ist) in lauter Haupt- (d. i. durch Haupt-Linien derselben Fläche begrenzte) Dreiecke; 2) jeden beliebigen vollen oder durchlöcherten, wie auch mit Höhlungen versehenen Ebenen- (d. i. von Ebenen allerseits begrenzten) Raum in lauter dreiseitige Pyramiden, und zwar dergestalt zerlegen, daß dort, nämlich in 1), entweder mit jedem Schnitte sogleich eine solche vom Ganzen ein Haupt-Dreieck abschneidende Haupt-Linie gezogen werde oder zuerst nur eine in der Haupt-Fläche A liegende derlei und erst dann durch Ziehung jeder folgenden Haupt-Linie von einem Scheitel zu einem andern ein Dreieck abgeschnitten werde, bis auf solche Art einmal A selbst ganz in lauter derlei Dreiecke zertheilt wird."

Geht man in der Raumlehre weiter, so folgen elementare Sätze über Winkel und Dreieck: daß Scheitelwinkel einander gleich sind, wofür sieben Beweise gegeben werden, daß jede Strecke AB eine Mitte hat, was durch die Umkehrbarkeit von AB bewiesen wird, daß die Summe zweier Dreieckswinkel kleiner als zwei Rechte ist, daß gleichen Seiten gleiche Winkel und umgekehrt gegenüberliegen.

Damit bricht das Manuskript ab; augenscheinlich ist der dritte Teil der Raumlehre unvollendet geblieben.

2

DIE GESCHICHTE DES GENUS CINNAMOMUM.

Antrittsvortrag von M. STAUB, korr. Mitglied der Akademie.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 17. April 1899.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítö“ (Math. und Naturw. Anzeiger der Akademie), Band XIX, pp. 417—433.

Wenn ich mich nicht irre, so sagt DARWIN in einer seiner Schriften, daß es keinen Baum gebe, dessen Laub nur zwei sich vollkommen deckende Blätter erkennen ließe. Damit wollte der unsterbliche Gelehrte auf die Neigung der Organismen zur Formveränderung hinweisen, welche Neigung mit der Fähigkeit und der Kraft hierzu die Mitgabe der Organismen ist. In der Tat, wenn wir das Laub eines lebenden Baumes überblicken, so erfahren wir bald, daß dieses sich wohl nach einem gewissen typischen geometrischen Plan ausgestaltet, aber nie auch mit geometrischer Genauigkeit; daher unterscheiden sich oft nicht nur die Blätter der Zweige verschiedenen Alters, sondern auch die Blätter eines und desselben Triebes von einander; ja man trifft oft unter der gesamten Belaubung Formen an, welche vom Typus der Art gänzlich abweichen. Nachdem uns von den urweltlichen Vorfahren der Pflanzen zunächst Blätter als die zahlreichsten Glieder des Pflanzenkörpers übrig geblieben sind, so wird man leicht die Schwierigkeiten erkennen, mit denen jener zu kämpfen hat, der aus jenen Blättern die Pflanze erkennen will, welche mit deren Hilfe ihre assimilatorische Funktion vollzog, und wie leicht man Irrungen ausgesetzt ist, wenn man oft nur das ärmliche Material eines Herbars, nicht aber den lebendigen Baum zum Vergleiche herbeiziehen kann.

Dem ist es zuzuschreiben, daß sich unter dem nun schon reichlichen fossilen Pflanzenmaterial noch viel Spreu vorfindet, an deren Ausmerzung jetzt fleißig gearbeitet wird. Mit ungewöhnlicher Energie und Schonungslosigkeit tat dies in neuerer Zeit A. SCHENK*, obwohl er dabei manchmal über das Ziel hinausschoß, aber der günstige Erfolg seines Auftretens läßt sich in der paläophytologischen Literatur der jüngsten Zeit erkennen. Es ist im gemeinsamen Interesse sowohl des Botanikers wie des Geologen, daß er mit kritisch gesichtetem Material auf die biologischen Verhältnisse der Vorzeit folgern könne; auch ich glaube daher keine überflüssige Arbeit geleistet zu haben, indem ich es versuchte, aus der reichen Flora der Tertiärzeit ein solches Genus einem eingehenderen Studium unterworfen zu haben, welches damals eine dominierende Rolle, wenigstens in Europa, führte, nämlich das Genus Cinnamomum aus der großen Familie der Lauraceen.

Ein Teil der Cinnamomum-Arten besteht aus stattlichen Bäumen, von denen z. B. C. Sintock BL. auch 25 m Höhe erreicht**; REIN traf auf einen Baum von C. camphora NEES et EBERM., dessen Stammumfang 11,5 m betrug und der sich in einer Höhe von 11,5 m in eine mächtige, ihre Äste weit hinaus erstreckende Krone auflöste.*** Neben diesen Baumriesen kommen aber auch über 1 m hohe Sträucher (C. daphnoides SIEB. et ZUCC. etc.) vor und manche oft beinahe 20 m hohe Bäume (C. zeylanicum BREYN etc.) kommen ebenfalls als Strauchform vor; schließlich finden sich auch Arten von höchstens $^1/_2$ m Höhe vor (C. citriodorum THWAIT etc.).

Die Größe der zumeist opponiert stehenden Blätter ist verschieden; die größten (15,7—31,4 cm) finden wir bei C. paraneuron MIQ.; die meisten Arten haben aber nur mittelgroße Blätter (5—10 cm); die kleinsten (2,9—3 cm) entwickelt C. maruba MEISSN.

Die ovale Form ist die vorherrschende, sie geht aber einerseits in die Eiform, anderseits in die Ellipse über; andere wieder

* ZITTEL, Handbuch der Paläontologie, II. Teil.

** MEISSNER in De Candolle, Prodromus etc. vol. XV, p. 12.

*** REIN, Japan II., p. 169.

sind länglich, selbst lanzettförmig. Diese Formen finden sich oft bei den Blättern einer und derselben Art kombiniert vor und wenn wir noch die Veränderlichkeit der Blattbasis und der Blattspitze in Betracht nehmen, so werden wir finden, daß die Cinnamomum-Blätter trotz ihrer Einförmigkeit resp. Einfachheit vielfach variieren; es ist daher die spezifische Bestimmung der fossilen Blätter in vielen Fällen nicht sicher.

Die Blattspitze ist eine Träufelspitze, die Blattsubstanz ist mit wenig Ausnahmen lederig, nur bei einigen Arten pergamentartig, dabei ist die Oberseite glatt und glänzend und indem der Blattstiel meistens dünn und kurz (größte Länge: 3,27 cm C. parthenoxylon NEES, geringste Länge: 4,4 mm) und seiner Länge nach rinnig ist, so erkennen wir in den Cinnamomum-Blättern gegen die häufigen und starken tropischen Niederschläge wohl ausgerüstete Organe.

Sehr charakteristisch ist auch die Nervatur der Blätter, von der ich sieben Typen unterscheiden kann: C. cassia BL., C. iners REINW. γ. subvenosum, C. Burmanni BL., C. camphora NEES et EBERM., C. cecidodaphne MEISSN., C. citriodorum THWAIT, C. pseudosassafras MEISSN. Der erste (C. cassia BL.) und der zweite Typus (C. iners REINW.) sind oft an den Blättern einer und derselben Art anzutreffen; am häufigsten begegnet man dem dritten Typus (C. cecidodaphne MEISSN.); der siebente Typus (C. pseudosassafras MEISSN.) weicht von den übrigen am meisten ab.

Die kleinen Anschwellungen, die man in den Winkeln der Blattadern bei mehreren Arten, besonders denjenigen der Sect. II Camphora antrifft, und die MEISSNER noch als Drüsenbildungen betrachtete, ebenso HEER bei den fossilen Blättern, erwiesen sich als *Acarodoatien*. Ich konnte an dem von mir durchgesehenen Material dreierlei solcher Milbenwohnungen unterscheiden (C. camphora NEES et EBERM., C. glanduliferum MEISSN., C. cecidodaphne MEISSN.)

Die Struktur des Blütenstandes und der Blüte übergehend, will ich nur erwähnen, daß sowohl Reste derselben, wie auch die Früchte im fossilen Zustande bekannt sind.

MEISSNER teilt die von ihm beschriebenen 54 Cinnamomum-

Arten in zwei Gruppen: Malabathrum (42) und Camphora (12 Arten); die Zahl dieser Arten wäre nach J. BENTHAM und J. D. HOOKER, F. PAX reduzierbar und nach meinen eigenen Erfahrungen, die ich an dem Herbarmateriale machte, finde ich diese Forderung durchaus begründet; trotzdem aber wurde die Liste MEISSNERS in neuerer Zeit noch um fünf Arten vermehrt.

Die heutige Heimat von Cinnamomum ist das östliche Monsungebiet, das südöstliche Asien. In Indien geht es bis zum 30° n. Br., in Japan bis zum 35°; in Queensland kommt eine und in New South Wales zwei Arten vor, demnach erstreckt sich das Genus südwärts bis zum 40°.

Dieses verhältnismäßig enge Gebiet erweitern die Kulturversuche, die man mit dieser Pflanze schon früher unternahm und noch heute betreibt. Diese brachten sie in das mittlere und südliche Amerika, an die westlichen und östlichen Küsten Afrikas und an einige Orte Südeuropas. Diese Versuche konnten gelingen, weil Cinnamomum in seiner Heimat nicht so sehr deren Wärme, als vielmehr deren Feuchtigkeit sucht.

Es gibt wenig Pflanzen, von denen wir so viele fossile Reste erhalten hätten, wie von diesem interessanten Genus der lorbeerartigen Gewächse. Zahllose Blätter, aber auch Blüten und Früchte zeugen davon, daß dieses Genus ein wichtiges Element der europäischen Tertiärflora bildete. Die paläophytologische Literatur zählt aus derselben mehr als 40 „Arten“ auf, aber meiner Meinung nach ist die Begründung mancher dieser Arten aus den schon früher erwähnten Gründen verfehlt. Diese „paläontologischen Arten“ verleiten den in die Sache weniger Eingeweihten oft zu der Annahme dessen, daß in der geologischen Vergangenheit das betreffende Genus an „Arten“ reicher gewesen sei als heutzutage und daß ihre Zahl sich beim Übergange in die neuesten Formen verringert hätte. Es besteht kein Zweifel, daß die Pflanzen bei verändertem Klima und Substrat ihre histologische und morphologische Organisation verändern können, oft in einem solchen Grade, daß dabei auch der spezifische Charakter des Individuums sich verändern kann. Bei fossilen Überresten ist noch das zu bedenken, daß ihre Originale in verschiedenen Stadien der Entwickelung in das sie verhüllende und konservierende Material

gelangen. Das junge und das alte oder das abnormal entwickelte Blatt, auch Blüte oder Frucht zeigen in ihrem fossilen Bilde oft fremde Züge, aber selbst die verschiedene Struktur des konservierenden Materials verhindert in vielen Fällen die genaue Erkennung der Charaktere.

Die sorgfältige Vergleichung der fossilen Cinnamomum-Blätter mit den recenten wird uns bald davon überzeugen, daß in der Flora der Vorzeit dieselben Typen vorhanden waren, wie in der Flora unserer Zeit, und daß all jene kleinen Details, die der eine oder der andere Autor vorbringt, um damit die Abweichung des fossilen Blattes vom recenten zu begründen, meistens wertlos sind. Der Unterschied zwischen Einst und Jetzt zeigt sich vorzüglich darin, daß das Verbreitungsgebiet des Genus einst viel größer war als heute; aber die bis heute gemachten Funde von Cinnamomum-Blättern lassen uns auch jene interessante Tatsache erkennen, daß jene Arten des Genus, welche den größten Teil des heutigen Verbreitungsgebietes des Genus okkupieren, dies auch im einstigen Verbreitungsgebiete taten; ja selbst das interessante gemeinsame Vorkommen, welches gewisse Arten, z. B. C. camphora Nees et Eberm. und C. pedunculatum Nees in der Gegenwart erkennen lassen, war auch schon in der geologischen Vergangenheit vorhanden.

Auf Grund meiner vergleichenden Studien reihe ich die bisher in Europa gefundenen fossilen Cinnamomum-Reste folgenden recenten Typen an:

I. Typus: **Cinnamomum camphora** Nees et Eberm.

1. Cinnamomum polymorphum Al. Br. sp. und sein Formenkreis:
   - 1b) C. polymorphum Al. Br. sp. var. camphoraefolium Sap.
   - 1c) C. Buchii Heer
   - 1d) C. spectabile Heer
   - 1e) C. transversum Heer
   - 1f) C. Larteti Watelet e. p.
   - 1g) C. ellipsoidum Sap. et Marion
   - 1h) C. ovale Saporta e. p.
   - 1i) C. spectandum Sap.

1j) C. sezannense WAT. e. p.
1k) ? C. lanceolatum UNG. sp. e. p.

II. Typus: **Cinnamomum pedunculatum** NEES.
2. Cinnamomum Scheuchzeri HEER
2b) C. ovale SAP. e. p.
2c) C. sextianum SAP.
2d) ? C. lanceolatum UNG. sp. e. p.

III. Typus: **Cinnamomum Henrici** Sap. sp.
3. Cinnamomum salicifolium mihi = C. lanceolatum UNG. sp. e. p.
3b) C. sezannense WAT. e. p.
3c) C. subtilinervium SAP.

IV. Typus: **Cinnamomum ceylanicum** BREYN.
= C. iners REINW.
4. Cinnamomum Rossmässleri HEER
4b) C. grandifolium ETTGSH.
4c) C. Targionii RIST.
4d) ? C. Larteti WAT. e. p.
4e) C. minutulum SAP.

V. Typus: **Cinnamomum Culilawan** BL.
5. Cinnamomum sezannense WAT. e. p.

VI. Typus: **Cinnamomum sericeum** SIEB. et ZUCC.
6. Cinnamomum rotundatum SAP.

VII. Typus: **Cinnamomum pauciflorum** NEES.
7. Cinnamomum spiculatum PILAR.

VIII. Typus: ? **Cinnamomum javanicum** BL.
8. Cinnamomum ucrainicum SCHMALH.

Von den in dieser Reihe aufgezählten Arten verdient Cinnamomum salicifolium mihi der besonderen Erwähnung. Unter den fossilen Blättern nimmt eine Form eine besonders dominierende Stelle ein. Es ist dies jene Art, die UNGER 1850 unter dem Namen Daphnogene lanceolata beschrieb, HEER aber 1856 Cinnamomum lanceolatum benannte; aber weder UNGER noch HEER fanden unter den recenten Formen eine solche, die sie mit den fossilen hätten vergleichen können, so daß man sie mit Recht als eine ausgestorbene Art betrachten konnte. In dem Material des kgl. botanischen Museums in Berlin, welches ich bei meiner

Studie infolge der Güte des Herrn Geh. Rates Prof. Dr. A. ENGLER benutzen konnte, wofür ich ihm auch an dieser Stelle meinen besten Dank ausspreche, fand ich ein unbenanntes Cinnamomum-exemplar vor, auf dessen Etikette folgendes zu lesen ist:

„Jehang and immediated neighbourhood,
China from Dr. A. Henry, oct. 1887.
Mus. bot. Berol. No. 53."

Dieses Exemplar ist ein beblätterter Zweig, an dessen Blättern sich die Länge zu ihrer Breite so verhält wie 9 : 1; das größte Blatt mißt bei 11,1 cm Länge 1,6 cm Breite; aber es kommt auch ein 9,5 cm langes und 2 cm breites Blatt vor. Die Blattspreite verschmälert sich allmählich und gleichförmig nach oben und unten zu, und zwar in ersterer Richtung in eine bald längere, bald kürzere Spitze; nach unten zu geht sie in einen 4—5 mm langen Stiel über; der zwischen der Spitze und der Basis liegende Teil der Blattfläche ist beinahe vollkommen gleichbreit. Von den in die Lamina eintretenden Gefäßbündeln verlassen die zwei seitlichen oberhalb der Basis den mittleren, verlaufen nahe zum Blattrande und parallel mit demselben der Spitze zu, erreichen aber dieselbe nicht, indem sie sich oberhalb der Mitte der Lamina mit den aus dem Mittelnerv entspringenden Seitennerven vereinigen. Die quer verlaufenden Tertiärnerven stehen nicht sehr nahe zueinander, treten ziemlich deutlich hervor und werden durch noch feinere aber kürzere Nervillen miteinander verbunden.

In G. DE SAPORTAS „Dernières adjonctions à la flore fossile d'Aix-en-Provence etc." konnte ich auf Seite 21 des II. Bandes folgendes lesen: „Le Cinnamomum lanceolatum, qui a tenu une si grande place dans la végétation de l'Europa tertiaire, se rattache directement à une espèce chinoise actuelle recueillie récemment par le docteur Henry (février 1887), et designée par lui sous le nom de Cinnamomum pedunculatum N. var. angustifolia, mais qui paraît nouvelle en réalité. On peut la nommer C. Henrici . . . ."

Ich stimme mit dem rühmlichst bekannten Phytopaläontologen darin überein, daß Cinnamomum Henrici eine selbständige Form sei, aber darin nicht, daß er in derselben den Vorahnen aller als Cinnamomum lanceolatum UNG. sp. beschriebenen

Blätter sucht. Unter der Menge derselben gibt es nur wenige, die man mit den Blättern von C. Henrici SAP. unmittelbar vergleichen kann, und ich halte es für notwendig, diese aus dem Formenkreise von C. lanceolatum UNG. sp. auszuschließen und unter dem Namen C. salicifolium mihi jenen anzureihen, deren lebende Nachkommen uns mit Sicherheit bekannt sind. Wenn man z. B. die Blätter von Sotzka (UNGER, Die foss. Fl. v. Sotzka t. XXXVII, Fig. 1, 3, 4, 6) und jene von Manosque (SAPORTA, l. c. t. VI, Fig. 6, 10) mit den übrigen als C. lanceolatum UNG. sp. beschriebenen Blättern einerseits und mit denen von C. Henrici SAP. anderseits vergleicht, so wird man deutlich den Unterschied erkennen. Alle nicht mit jenen vergleichbaren Blätter von C. lanceolatum UNG. sp. gehören meiner Ansicht nach teils in den Formenkreis des Typus Cinnamomum camphora NEES et EBERM., teils in den von C. pedunculatum NEES. Dies erklärt uns deutlich die Zweifel, die die mir vorangehenden Autoren bezüglich der richtigen Bestimmung der als C. lanceolatum beschriebenen Blätter wiederholt zum Ausdruck brachten. An verschiedenen Stellen finden wir den Hinweis darauf, daß das betreffende Blatt an C. Scheuchzeri, wohl auch an C. polymorphum erinnere; ja wiederholt spricht man von „Übergangsformen". Lesen wir z. B. nur das, was HEER von C. Scheuchzeri schreibt. „Wenn wir die Reihe der Blätter überblicken, so begegnen wir einer wirklichen Mannigfaltigkeit der Formen und sie erwecken in uns den Eindruck, als wenn sich der Baum einer besonderen Heterophyllie hätte rühmen können und in einer jeden dieser Formen finden wir bald in geringerem, bald in höherem Grade die Charaktere von C. Scheuchzeri oder C. polymorphum entwickelt, so daß ich in die spezifische Selbständigkeit von C. lanceolatum UNG. sp. ernste Zweifel setze. In dieser Ansicht bestärkt mich auch die Verbreitung der Blätter in der tertiären Flora Europas, denn an jedem reichhaltigeren Fundorte kommen die Blätter der drei benannten Bäume gewöhnlich gemeinsam vor." Wem es vergönnt ist, C. camphora und C. pedunculatum in ihrer heutigen Heimat zu prüfen, der wird meiner Ansicht nach an diesen Bäumen wohl auch die Blätter der fossilen Art UNGERS auffinden.

Leider läßt sich an den wunderbar erhaltenen Blütenresten

Cinnamomum prototypum Conw. und

Cinnamomum Felixii Conw.,

die wir aus dem samländischen Bernstein kennen, die Zugehörigkeit zu irgend einer nach den Blättern beschriebenen Art nicht nachweisen.

An die mit Sicherheit begründeten Arten schließt sich nun eine Reihe von Blättern, Blattfragmenten und Früchten an, die weder mit recenten, noch mit den im vorhergehenden Verzeichnis aufgezählten fossilen Arten mit Sicherheit zu vergleichen wären. Zu diesen „zweifelhaften Arten" rechne ich

1. C. inaequale Wat.
2. C. formosum Wat.
3. C. paucinervium Wat.
4. C. elongatum Sap.
5. C. aquense Sap.
6. C. emarginatum Sap.
7. C. palaeocarpum Sap.
8. C. apiculatum Sap.
9. C. sezannense Wat. ex parte
10. C. obtusifolium Ettgsh.
11. C. laurifolium Ettgsh.
12. C. Hofmanni Heer
13. C. personatum Bayer.

Aus der fossilen Flora Europas sind zu streichen C. subrotundum Heer, welches Blatt nichts anderes als die abnorme Form irgend einer der bekannten Arten ist; solche Blätter fand ich auch bei C. Tamala Nees und C. ovalifolium Wight.

Ferner ist zu streichen C. retusum Heer; an dem von mir erwähnten Exemplare von C. Henrici Sap. trägt das eine Zweiginternodium *nur* Blätter solcher Art.

Schließlich sind zu streichen: C. obtusifolium Paol., C. novalense Vis. et Mass., C. senescens Sap., C. veronense Mass., C. antiquum Mass. und C. hyppomanaefolium Mass.

Von den an die lebenden Cinnamomum-Typen sich anschließenden fossilen Arten waren in ganz Europa verbreitet und zwar verblieben daselbst vom Eocän bis zum Pliocän folgende vier Typen:

C. camphora NEES et EBERM.
C. pedunculatum NEES
C. Henrici SAP.
C. zeylanicum BREYN;

die übrigen vier und nur durch eine einzige Art resp. nur einzelne Blätter vertretenen Typen sind mit Ausnahme des von C. pauciflorum NEES in jüngeren Schichten als denen des Oligocäen bis heute nicht gefunden worden; die fossile Art des erwähnten Typus hat noch einen mittelmiocänen Fundort. Aus älteren europäischen Schichten als das Eocän kennen wir bis heute keinen Cinnamomum-Rest und unter Berücksichtigung des Reichtums der in den späteren Epochen gemachten Funde, irre ich mich kaum, wenn ich behaupte, daß in der Kreidezeit Europas das Genus Cinnamomum noch nicht existierte.

Was nun jene Arten betrifft, die zuerst in Europa festen Fuß faßten, so wäre C. sezannense WATELET die vorherrschende Art des unteren Eocäns, aber es scheint nicht besonders schwierig nachzuweisen, daß ein Teil dieser Blätter WATELETs zu dem Typus von C. camphora NEES et EBERM., ein anderer zu dem von C. Henrici SAP., schließlich ein dritter zu C. Culilawan BL. gehöre. Sei nun diese meine Ansicht richtig oder unrichtig, mit Sicherheit läßt sich aber folgendes nachweisen: *erstens*, daß WATELETS Blätter mit Ausnahme eines einzigen nur im unteren Eocän vorkommen und das als Ausnahme erklärte Blatt von unteroligocänem Standorte beschrieben ist; *zweitens*, daß die Mehrzahl der erwähnteu Blätter sich durch ihre Größe bemerkbar machen; *drittens*, daß in den auf das Untereocän folgenden Zeitepochen, die mit den erwähnten Blättern verwandten Blätter von C. lanceolatum UNG. sp. und C. salicifolium mihi (C. Henrici SAP.) große Verbreitung erreichten.

C. sezannense WAT. kennen wir noch aus den Ablagerungen der oberen Kreide von Grönland und Nordamerika, dagegen die zwei zuletzt genannten Formen nicht und diese Tatsache kann nur die Ansicht jener bekräftigen, die in C. sezannense WAT. den Vorläufer jener zwei Arten betrachten wollen, die, nachdem sie den Boden Europas betreten hatten, sich hier den neuen Verhältnissen anpaßten und sonach ihre Form in die der Blätter von

C. lanceolatum UNG. sp. umgestalteten. Erinnern wir uns auch jenes Umstandes, daß die europäischen Fundorte von C. sezannense im Westen, das eocäne Bernsteinland, wo die herrlichen Blütenreste von Cinnamomum gefunden wurden, im Norden dieses Kontinentes liegen.

Aus dem europäischen Untereocän und zwar von nur einem einzigen Fundorte, von der im Pariser Becken liegenden Ortschaft Balleu, ist ferner C. Larteti WAT. beschrieben. Von diesen Blättern glaube ich mit Recht nachweisen zu können, daß ein Teil derselben zu C. polymorphum AL. BR. gehöre; den Rest kann ich von den C. ellipsoideum SAP. et MAR. benannten Blättern nicht unterscheiden; beide aber sind Formen des Typus C. camphora NEES et EBERM., und nur ein einziges Blatt liegt vor, das mit dem im italienischen Pliocän und zwar auch hier in nur einem Exemplare gefundenen Blatte, C. Targioni RIST. übereinstimmt.

Aus jüngeren als untereocänen Schichten Europas kennen wir keine C. Larteti WAT.-artigen Blätter, auch die nicht von C. ellipsoidum SAP. et MAR., aber letztere sind uns aus der Kreide von Grönland und Nordamerika zugekommen, und so würden sie sich als die Vorläufer des europäischen C. polymorphum AL. BR. präsentieren.

Vom Beginne des Oberoligocäns an bewerben sich hinsichtlich der Häufigkeit ihres Vorkommens sowie in ihrer heutigen Heimat die Typen C. camphora NEES et EBERM. und C. pedunculatum NEES in ihren vorweltlichen Formen C. polymorphum AL. BR. sp. und C. Scheuchzeri HEER um den Vorrang, aber beide verlieren nach der Pliocänzeit das Heimatsrecht auf europäischer Erde.

Nach dem Vorgebrachten verdienen gewiß jene wenigen Angaben, die wir über das Vorkommen des Genus Cinnamomum in der geologischen Vergangenheit *Asiens* erhielten, unser Interesse. Im ganzen kennen wir leider nur drei solche Blattreste, von denen C. cf. polymorphum AL. BR. sp. und C. gracile GEYLER sp. mit der größten Wahrscheinlichkeit als die Vertreter des Typus C. camphora NEES et EBERM., C. Göpperti ETTGSH. aber als jene des Typus C. zeylanicum BREYN zu betrachten sind. Aus einer tertiären Ablagerung Japans kennen wir ein

Blattfragment, welches A. J. NATHORST mit der größten Wahrscheinlichkeit als zu C. polymorphum AL. BR. sp. gehörend erklärt. Diese wenigen, wenn auch nicht gänzlich unverfänglichen Zeugen dürften dennoch dafür sprechen, daß das Genus Cinnamomum nicht erst damals nach Asien gewandert sei als es aus den übrigen Gebieten infolge der ungünstiger gewordenen klimatischen Verhältnisse verdrängt wurde, sondern daß es schon ursprünglich, wenigstens seit dem Tertiär, Asien als Heimat besaß.

Ein ganz anderes Bild bieten nun die in *Nordamerika* gefundenen Cinnamomum-Blätter. Die Zahl ihrer Fundorte ist gering, aber einzelne derselben sollen reich an Blattresten sein.

Aus dem untersten Horizonte der oberen Kreide von Nordamerika, aus der sogenannten Dakota group und, wie wir einer 1899 von F. KURTZ veröffentlichten Abhandlung entnehmen, auch in den ebenfalls der Dakota group angehörigen Ablagerungen im Südwesten von Patagonien wurden die Blätter von C. Heerii LESQX. gefunden, welche Blätter entschieden dem Formenkreis von C. polymorphum AL. BR. sp. angehören, und es läßt sich gewissermaßen nur gezwungen ein Unterschied zwischen diesen amerikanischen und den erwähnten europäischen Cinnamomumblättern erkennen. Noch schwerer können wir diese Blätter von jenen unterscheiden, die aus den über der Dakota group bis an die Grenze des Eocän liegenden Formationen und zwar in stratigraphischer Reihenfolge die Montana Formatio, die Laramic group und die Denver beds unter dem Namen C. affine LESQX. beschrieben wurden. Dieselben schließen sich ebenfalls enge an die Blätter von C. polymorphum AL. BR. sp. an, aber auch unter denen von C. Scheuchzeri HEER und C. spectabile HEER finden wir jenen entsprechende Formen und der einzige Charakter, der sie von C. polymorphum trennen könnte, wäre darin zu suchen, und dies betrifft wenigstens die Blätter in *Lesquereux*, The Tertiary Flora, t. XXXII, Fig. 1—3, daß ihre Blattspreite sich erst oberhalb der Mitte verschmälert.

Von diesen C. affine LESQX.-Blättern lassen sich nun die aus den jüngsten Kreideablagerungen (Laramie group, Denver beds) beschriebenen und C. mississippiense LESQX. benannten Blätter nicht unterscheiden, und wenn auch neue und reichere Funde

gemacht werden, und wenn die nordamerikanischen Phytopaläontologen die ganze Reihe der aus Europa bekannten und dem Formenkreis von C. polymorphum AL. BR. sp. angehörenden Blätter zum Vergleiche herbeiziehen werden, so werden sie wahrscheinlich das, was sie bezüglich der drei benannten Arten bisher aber wiederholt nur als Vermutung aussprachen, als definitives Resultat erkennen.

Aus der Dakota group ist auch C. ellipsoideum SAP. et MAR. bekannt, an dessen europäischen Genossen ich die Zugehörigkeit zu dem Formenkreis von C. polymorphum nachgewiesen habe und somit ist dieser aus der oberen Kreide Nordamerikas von ihrem ältesten bis zu ihrem jüngsten Horizonte bekannt.

Aber in der oberen Kreide von Nordamerika ist auch der Typus von C. pedunculatum NEES vertreten, aber nur in wenigen dem europäischen C. Scheuchzeri HEER entsprechenden Formen. Man findet nichts an ihnen, was diesen Zusammenhang zweifelhaft machen würde, aber sie spielen im Vergleiche zum vorigen Typus nur eine untergeordnete Rolle. Man kennt sie nur von drei der Dakota group angehörenden Fundorten und nur in den Amboy clays im Territorium New Jersey kamen sie auch in Gesellschaft der Blätter des vorigen Typus vor. An den europäischen Fundorten kommen C. Scheuchzeri HEER und C. polymorphum AL. BR. gewöhnlich gemeinsam vor, so wie ihre Nachkommen in ihrer heutigen Heimat. Ihre Blätter sind, wenn sie in ihren als typisch angenommenen Charakteren erscheinen, gut von einander zu unterscheiden, wo dies aber nicht der Fall ist, dort gelingt die sichere Deutung nicht immer, was dem Phytopaläontologen zu verzeihen ist, denn im Herbarium des kgl. botanischen Museums zu Berlin liegt ein Zweig, der in seiner oberen Partie echte C. polymorphum-Blätter, an seiner unteren aber solche Blätter trägt, die lebhaft an jene von C. Scheuchzeri erinnern.

Aus den Amboy clays beschreibt aber NEWBERRY noch Blätter unter dem Namen C. intermedium *n. sp.*, aber von den neun abgebildeten Blättern glaube ich mit Recht behaupten zu können, daß drei derselben mit C. ellipsoideum SAP. et MAR., eines mit C. Scheuchzeri HEER und eines mit C. sezannense WAT. s. str.

zu vereinigen sind; eines schließlich in den Formenkreis der drei im Vorhergehenden erwähnten amerikanischen Cinnamomum-Blätter, aber auch in den von C. Rossmässleri Heer einbeziehbar sei. Ist dies richtig, so wäre dieses Blatt der einzige Vertreter des Typus C. zeylanicum Breyn in der nordamerikanischen Kreideflora, oder wenn sie echte C. sezannense Wat.-Blätter sind, Vertreter des Typus C. Culilawan Bl.

Auch der Name wurde von Newberry schlecht gewählt, denn v. Ettingshausen hat ihn schon früher an ein in Australien gefundenes fossiles Blatt vergeben.

Stelle ich alle Ergebnisse meiner Untersuchungen zusammen, so ergibt sich, daß in der jüngeren Kreide von Nordamerika folgende Cinnamomum-Typen mit Sicherheit vertreten sind, und zwar

I. Typus: **Cinnamomum camphora** Nees et Eberm.
1. Cinnamomum polymorphum Al. Br. sp. mit
C. Heerii Lesqx. = C. affine Lesqx., C. mississippiense Lesqx.
C. ellipsoideum Sap. et Mar.

II. Typus: **Cinnamomum pedunculatum** Nees.
2. C. Scheuchzeri Heer incl. C. intermedium Newbry e. p.

An diese „guten Arten" schließe ich folgende „zweifelhafte" an, und zwar

C. lanceolatum Lesqx. von Ung. sp.
C. Marioni Lesqx. sp.
C. ellipticum Knowlt.
C. canadense Daws.
C. Wardii Knowlt. = C. lanceolatum Ward. non Ung. sp.

Zu streichen sind aus dem Genus Cinnamomum:

C. laurifolium Ettgsh.
C. crassipes Lesqx.
C. Novae Angliae Lesqx.
C. affine Knowlt. non Lesqx.
C Stantoni Knowlt.

Aus den Patoot- und Unteratanakerdluk-Schichten von *Grönland* kennen wir Cinnamomum-Blätter, die zwei Typen angehören. Das eine leider nur in einem einzigen Exemplare gefundene Blatt gehört C. affine LESQX. an, dessen spezifische Bestimmung ich aber für zweifelhaft halte; aber so viel ist sicher, daß es in den Formenkreis von C. polymorphum AL. BR. sp. gehört. Die übrigen zu Tage geförderten Blätter reihen sich jenen C. sezannense WAT.-Blättern an, die ich zu C. lanceolatum UNG. sp. stelle.

Nicht weniger interessant war es zu erfahren, daß auch in den Erdschichten des großen Inselkontinents von *Australien* die Reste von Cinnamomum-Blättern gefunden wurden, und wir können nur bedauern, daß dieselben weder hinsichtlich ihrer Zahl noch ihres Erhaltungszustandes unsere Ansprüche befriedigen können; aber nach sorgfältiger und vorsichtiger Vergleichung des brauchbaren Materials können wir behaupten, daß auch in der tertiären Flora von Australien dieselben Typen vorhanden waren, die wir aus Europa, Asien, Amerika und Grönland kennen. Es sind folgende:

I. Typus: **Cinnamomum camphora** NEES et EBERM.
1. C. polymorphum AL. BR. sp.
? C. Woodwardii ETTGSH.

II. Typus: **Cinnamomum pedunculatum** NEES
an C. Woodwardii ETTGSH.

III. Typus: **Cinnamomum Henrici** SAP.
an C. Nuytsii ETTGSH.

IV. Typus: **Cinnamomum Culilawan** BL.
C. sezannense WAT. i. s. str. (= C. polymorphioi des McCOY).
an C. intermedium ETTGSH.

Zweifelhafte Formen sind:
C. Leichardtii ETTGSH.
C. Hobertianum ETTGSH.

Zu streichen ist
C. Kanii HEER sp.,
(= Cocculites Kanii HEER).

Wenn wir nun die im Vorhergehenden mitgeteilten Daten zusammenfassen, so erfahren wir aus der Geschichte des Genus Cinnamomum vorläufig folgendes:

1. Die ältesten Ablagerungen, aus denen wir Cinnamomum-Blätter kennen, sind die der Dakota group Amerikas, die die amerikanischen Geologen dem Cenomanien zurechnen, und dort erhielt sich dieses Genus durch die ganze obere Kreide hindurch. Man kennt die Pflanze aber auch aus der jüngeren Kreide von Grönland, aber weder aus dem gut durchforschten Europa, noch aus Australien kennen wir eine cretacische Ablagerung, in der bisher Cinnamomum gefunden worden wäre, und deshalb ist unsere Annahme berechtigt, daß Cinnamomum das Festland von Grönland und Amerika *früher* bewohnte als das von Europa.

2. In Europa tritt Cinnamomum erst im Untereocän auf, wird aber in den darauffolgenden Epochen bis zum Miocän hinauf ein vorherrschendes Element der damaligen Floren. Es okkupierte das Gebiet im Norden bis zur heutigen Ostsee, gegen Osten bis zum Schwarzen, und im Süden bis zum Mittelländischen Meere und im Westen bis zu den Küsten des Großen Ozeans. In der mir bekannten Literatur finde ich keine einzige Angabe, die es entschieden beweisen würde, daß Cinnamomum noch in der tertiären Flora von Nordamerika vorgekommen wäre und diesbezüglich ist auch jene Angabe nicht ohne Interesse, daß sich unter den 252 Pflanzenresten, die an 20 grönländischen tertiären Fundorten gesammelt wurden, Cinnamomum nicht vorfindet. Wir können daher daraus folgern, daß das Genus Cinnamomum vom Nordpole ausgegangen sei und seinen Weg nach Europa über Grönland und Amerika genommen hätte. Dies würde seine Bestätigung durch jene Behauptung F. Nansens finden, derzufolge, wenn tatsächlich einst die Polargegend ein ausgebreitetes Festland und zugleich der Ursprungspunkt vieler Tier- und Pflanzenformen gewesen war, diese ihren Weg nur über ein in dem heutigen Inselmeere weit ausgebreitetes Festland hätten nehmen können. In der unmittelbaren Nachbarschaft des Poles war kein, wie man bisher glaubte, seichtes Meer mit viel Land und Inseln, sondern ein 3200—3900 m tiefes Meer, sicher die Fortsetzung jener großen Rinne, welche sich vom atlantischen Ozean zwischen Spitzbergen

und Grönland bis zum Norden erstreckt. Diese Tiefe ist gleichalterig mit dem atlantischen Ozean und es ist beinahe sicher, daß das Polarmeer einen Teil desselben bildet. Dagegen stand der Weg auf der amerikanischen Seite des Poles offen.*

3. Im Tertiär von Amerika und Grönland kommt Cinnamomum nicht mehr vor; erreicht aber vom Untereocän an in Europa seine höchste Entwickelung; aber auch hier mußten sich am Ende der Miocänzeit die Verhältnisse sehr verschlimmert haben, denn im Pliocän nimmt es im Süden von Europa ein verhältnismäßig kleines Gebiet ein, und zwar jenes, in welchem es noch heute als Gartenbaum vorkommt; aber schließlich wurde es auch von hier infolge der Vergrößerung der Gletscher verdrängt, das heißt es mußte den verschlechterten klimatologischen Verhältnissen unterliegen; im übrigen war das Genus in allen tertiären Festländern, aber wie schon erwähnt mit Ausnahme von Grönland und Amerika zu Hause.

4. Es ist ferner erwiesen, daß in der geologischen Vergangenheit dieselben Typen von Cinnamomum vorherrschten, welche dies auch auf dem heutigen Gebiete des Genus tun, nämlich C. camphora Nees et Eberm. und C. pedunculatum Nees. Auch in der Kreidezeit des Nordens waren sie schon die vorherrschenden. Hierher dürfte auch der Typus von C. Henricii Sap. gehören, aber auffallend ist es, daß man von seiner heutigen Verbreitung soviel wie gar nichts weiß, Spekulationen will ich aber hier keinen Raum gewähren.

5. Das Genus Cinnamomum ist heute Bewohner des Monsungebietes, und seine Existenz ist vor allem an die größere Feuchtigkeit geknüpft, die es dort genießt. Es erfordert eine jährliche Niederschlagsmenge von 130—200 cm und auch mehr. Es scheint, daß jenes Gebiet, in welchem mehr als 15 Arten von Cinnamomum vorkommen, zusammenfällt mit jenem Gebiete, in welchem nach der Regenkarte von Loomis** die jährliche Regenmenge mehr als 200 cm beträgt.

* Durch Nacht und Eis I, p. 371. — Wallace nimmt aber auch eine Landverbindung zwischen Europa und Ostgrönland über Island an.

** A. F. W. Schimper: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, 1893.

6. Cinnamomum vermag sein heutiges Gebiet nicht mehr zu vergrößern. Seine Fruchtbeeren sind nicht für den Meerestransport geeignet; nach Norden sperren ihm die hohen Berge Asiens, nach Westen aber das an Regen arme Gebiet den Weg ab; daß es aber einen Teil seines früheren Gebietes wieder erobern könnte, das beweisen die mit ihm schon früher und auch jetzt betriebenen Kulturversuche, welche die in offizineller oder technischer Hinsicht wichtigen Arten einesteils nach Südamerika bis zum 20. Grade südlicher Breite; andernteils an die östlichen und westlichen Küsten Afrikas brachten, aber selbst in den Gärten von Spanien, Frankreich und Italien trifft man sie an.

7. Nachdem sich die Typen von C. camphora NEES et EBERM., C. pedunculatum NEES und C. Henricii SAP. und C. zeylanicum BL. in Europa vom Untereocän bis zum Pliocän erhielten, was für eine große Akkomodationsfähigkeit dieser Typen an die sich ändernden klimatischen Verhältnisse spricht, so können sie für den Geologen als Leitpflanzen keinen besonderen Wert haben. Trifft er sie irgendwo an, so wird er von ihnen nur so viel erfahren, daß die Ablagerung, in welcher sie ihre Spuren zurückließen, in einer solchen Zeit entstand, in welcher in dem betreffenden Gebiete die jährliche Niederschlagsmenge wenigstens 130 cm betrug, welcher auch eine höhere, wenn auch schwankende Lufttemperatur entsprach.

8. Nachdem an den in der oberen Kreide von Nordamerika gefundenen Blättern die Charaktere der gegenwärtig lebenden Typen deutlich zu erkennen sind, so folgt daraus, daß sich diese Typen während dieses unermeßlichen Zeitraumes nicht verändert haben und sollte dennoch eine solche Veränderung, wie man dies nach den amerikanischen und grönländischen Funden vermuten könnte, stattgefunden haben, so war dieselbe nur von geringer Bedeutung.

3.

PHOTOMETRISCHE BEOBACHTUNGEN DER NOVA (3. 1901) PERSEI AN DER STERNWARTE IN Ó-GYALLA.

Von Baron BÉLA HARKÁNYI.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 20. Mai 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő" (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Bd. XIX, pp. 374—393.

I.

Die von T. D. ANDERSON am 21. Februar 1901 entdeckte Nova ist auf der Sternwarte in Ó-Gyalla mehrere Monate hindurch photometrisch beobachtet worden. Als Instrument diente das neue von TOEPFER in Potsdam bezogene Keilphotometer in Verbindung mit dem 16 cm Refractor.

Das Ó-Gyallaer Instrument ist vollkommen indentisch mit dem Photometer, welches die Herren MÜLLER und KEMPF während ihrer Ätna-Expedition benutzt haben und dessen Konstruktion in ihrer diesbezüglichen Abhandlung* eingehend beschrieben ist. Unser Instrument hat sich in jeder Beziehung sehr gut bewährt, sowohl mit Rücksicht auf die Genauigkeit der Resultate als auch in Bezug auf die Bequemlichkeit der Messungen. Es wurde stets dafür gesorgt, daß während der Einstellungen jedes fremde Licht ausgeschlossen sei, um die Empfindlichkeit des Auges während den Beobachtungen möglichst konstant zu erhalten; auch haben die Beobachter in kürzeren Zwischenräumen häufig gewechselt, damit nicht durch Ermüdung des Auges die Genauigkeit der Resultate verringert werde. Das Ausschreiben

* Untersuchungen über die Absorption des Sternenlichtes in der Erdatmosphäre. — Publ. d. Astrophys. Obs. zu Potsdam Bd. 11.

der Beobachtungszeit besorgte stets ein Gehilfe. — Die Helligkeit des Hintergrundes schien die Sicherheit der Messungen kaum zu beeinflussen, trotzdem daß die Ablesungen an mondhellen Nächten oder während der Dämmerung oft sehr stark von denen bei dunklem Himmelsgrund differierten.

Unser Photometerkeil scheint zwar in der Durchsicht betrachtet eine ziemlich reine graue Farbe zu besitzen, doch zeigt auch hier die spektroskopische Untersuchung des durchgelassenen Lichtes die bei solchen Gläsern typischen Absorptionsbänder. Trotzdem glauben wir auf Grund der Untersuchungen des Herrn WILSING*, daß die selektive Absorption des Keiles die Sicherheit der Messungsergebnisse kaum wesentlich beeinflussen dürfte. Auch kann die Vergleichung der mit dem ZÖLLNERschen Photometer ausgeführten Potsdamer Photometrischen Durchmusterung mit der „Harvard Photometry", „Photometric Revision" von PICKERING und der „Uranometria Oxoniensis" von PRITCHARD dazu dienen, um diese Ansicht zu rechtfertigen. Wenn wir die von Herrn MÜLLER und KEMPF** berechneten und nach den Sternfarben geordneten Differenzen: „PICKERING—Potsdam" und „PRITCHARD—Potsdam" betrachten, so sehen wir, daß diese Zahlen einen deutlichen systematischen Gang aufweisen, jedoch so, daß die beiden auf PICKERING und PRITCHARD bezüglichen Reihen fast indentisch sind, trotzdem, daß PICKERING das auf Polarisation beruhende Meridianphotometer, PRITCHARD hingegen das Keilphotometer verwendet haben. Wäre die selektive Absorption des Photometerkeiles von PRITCHARD bei den Resultaten seiner Messungen zur Geltung gekommen, dann müßte sich dieser Einfluß wenigstens bei den extremen Färbungen deutlich zeigen.

Zur Bestimmung der Keilkonstante haben wir den Helligkeits-Unterschied photometrisch gut bestimmter Sternpaare mit dem Keilphotometer ausgemessen. Wir halten diese Methode für die verläßlichste und bequemste, weil sie keine fremden Hilfsmittel erfordert und weil in diesem Falle die Konstante

* Astron. Nachrichten Bd. 112. Nr. 2680—81.

** Publikationen des Astrophys. Observatoriums zu Potsdam Bd. 9, p. 496 und Bd. 13, p. 459.

gerade aus solchen Messungen abgeleitet wird, zu deren Ausführung das Photometer gewöhnlich dient.

Für die erste Messungsreihe dieser Art haben wir eine Anzahl Sternpaare aus der Potsdamer photometrischen Durchmusterung ausgesucht, deren Größendifferenz zwischen den Grenzen $3,^{m}5$ bis $2,^{m}7$ lag. Die Paare sind von den Herren TASS, TERKÁN und dem Verfasser durchschnittlich zweimal beobachtet worden. Jeder Stern wurde, wie bei allen späteren Messungen, viermal mit dem Photometer eingestellt und das Mittel der so resultierenden Zahlen zur weiteren Berechnung verwendet. Die Extinktion wurde jedesmal nach der Potsdamer Extinktionstafel* streng berücksichtigt. Aus den so erhaltenen 61 Differenzen der Mittelwerte ergab sich durch Ausgleichung nach der Methode der kleinsten Quadrate der Wert der Konstante: $0{,}1710 \pm 0{,}00140$ Größenklassen, wo die zweite Zahl den wahrscheinlichen Fehler bedeutet.

Um auch schwächere Sterne zur Bestimmung der Keilkonstante heranziehen zu können, haben wir die Messungen auch auf die Plejadengruppe ausgedehnt, wobei auch Differenzen bis zu 6 Größenklassen gemessen werden konnten. Die Helligkeitsangaben sind der diesbezüglichen Arbeit der Herren MÜLLER und KEMPF** entnommen. Der größte Teil der Paare wurde von denselben Beobachtern dreimal gemessen, und wir fanden aus den 60 gemessenen Differenzen auf dieselbe Art, wie bei der ersten Serie, den Wert der Konstante: $0{,}1665 \pm 0{,}00089$. — Der wahrscheinliche Fehler dieses zweiten Wertes kommt wesentlich kleiner heraus, als bei der ersten Reihe, weil die gemessenen Differenzen viel größer und auch die benutzten Größenangaben genauer sind. Aus der gemeinsamen Ausgleichung beider Serien ergab sich der auf 121 Differenzen beruhende Endwert: $0{,}1672 \pm 0{,}00082$, der bei allen nachfolgenden Messungen beibehalten wurde.

Um etwaige persönliche Unterschiede bei diesen Messungen nachzuweisen, haben wir sämtliche Differenzen auch nach den

* G. MÜLLER, Die Photometrie der Gestirne, p. 515.

** Astron. Nachrichten Bd. 150, Nr. 3587—88.

Beobachtern gruppiert und so die Keilkonstante auch für jeden Beobachter getrennt abgeleitet. Die Abweichungen der so gefundenen Werte von einander sind so geringfügig, daß man sie kaum als sicher verbürgt ansehen darf und es somit gestattet ist, sämtliche Messungen ohne Rücksicht auf den Beobachter mit demselben Wert der Konstante zu reduzieren.

Schließlich versuchten wir zur Kontrolle die Konstante auch durch Beobachtung mit einem älteren ZÖLLNERschen Photometer zu bestimmen. Da aber die künstlichen Sterne dieses Instruments nicht gut definiert waren und auch die Helligkeit der Photometerlampe viel zu stark schwankte, haben wir den aus diesen Messungen folgenden Mittelwert: 0,165 — der ohnehin nur auf wenigen Einstellungen beruht —, bei der definitiven Berechnung der Keilkonstante nicht verwendet.

II.

Die Beobachtungen der Nova sind stets so angeordnet worden, daß der Veränderliche je viermal und gleich darauf einer der Vergleichssterne ebenfalls viermal mit dem Keile eingestellt wurde; nachher haben wir diesen Satz in umgekehrter Reihenfolge wiederholt. — Die Vergleichssterne sind sorgfältig ausgewählt worden, sowohl mit Rücksicht auf ihre relative Lage als auch auf ihre Helligkeit. Möglichst große Nähe zum Veränderlichen war in diesem Falle besonders deshalb geboten, weil wir leider sehr oft genötigt waren, die Messungen bei geringer Höhe der Nova und minder guten atmosphärischen Verhältnissen auszuführen. Mit Rücksicht auf ihre Helligkeit wählten wir die Vergleichssterne stets so, daß die gemessene Größendifferenz nicht zu groß werde, um den Einfluß der Unsicherheit der Keilkonstante tunlichst zu elminieren.

Die Vergleichssterne nebst ihren angenommenen Helligkeiten waren die folgenden:

α Persei	$2^m,14$	ζ Persei	$3^m,14$
δ „	3,19	ν „	4,09
ε „	3,16		

ε und ζ Persei sind der Potsdamer photometrischen Durchmusterung entnommen, die Helligkeiten von ν und δ Persei aus

den Beobachtungen des Herrn BLAJKO* berechnet und auf das Potsdamer System bezogen worden. Die Helligkeit von α Persei haben wir aus eigenen Messungen mit dem Keilphotometer durch Anschluß an ε und δ Persei abgeleitet.

Die Resultate sämtlicher, an 27 Abenden, bis zum 29. April ausgeführten 166 Vergleichungen sind in abgekürzter Form in der folgenden Tabelle I zusammengestellt. Die erste Kolumne enthält das Datum der Beobachtung, die zweite die Bezeichnung des Beobachters (Ta = TASS, Te = TERKÁN, H = HARKÁNYI); die dritte die Stunde und Minute der Beobachtung in mittlerer Zeit (letztere wurde stets nach der zweiten Einstellung notiert). Darauf folgen: die Bezeichnung des Vergleichssternes (der Buchstabe bezieht sich stets auf das Sternbild des Perseus), dann die Zenitdistanz der Nova und des Vergleichssternes. Die siebente Kolumne enthält das Mittel der 4 (ausnahmsweise 5) Einstellungen der Nova in Millimetern, die achte die analoge Angabe für den Vergleichsstern; die neunte die Differenz dieser Mittelwerte; letztere ist positiv, wenn der Vergleichsstern der hellere ist. In der zehnten Kolumne ist der Größenunterschied in Größenklassen enthalten, in der elften die Differenz der Extinktionen in Größenklassen nach der Potsdamer Extinktionstafel berechnet; schließlich ist in der zwölften Kolumne die Zenit-Helligkeit der Nova mitgeteilt. — An einigen Abenden haben wir eine Beobachtung der Nova hintereinander mit den Beobachtungen zweier Vergleichssterne, oder aber zwei Beobachtungen der Nova mit der Beobachtung eines Vergleichssternes kombiniert; in solchen Fällen, (wie z. B. am 12. März, Te $8^h\,22^m$ und $8^h\,28^m$) zeigen die beiden aufeinander folgenden gleichen Zenitdistanzen, daß die in beiden Zeilen befindlichen *identischen* Angaben sich auf dieselbe Beobachtung beziehen.

* Annales de l'Observatoire Astronomique de Moscou 2. Série. Vol. III. Livr. 2, p. 33.

Tabelle I.

1901	Beobachter	Mittlere Zeit Ó-Gyalla	Vergl. Stern	Zenitdistanz Nova	Zenitdistanz Vergl. Stern	Mittel der Einstellungen Nova	Mittel der Einstellungen Vergl. Stern	Differenz mm	Differenz mg	Extinktion	Definitive Helligkeit
Febr. 28	Ta.	$10^h\ 11^m$	α	53,8°	51,7°	74,70	73,08	— 1,62	—0,27	—0,02	1,85
März 5	Te.	10 13	ε	56,4	60,4	70,82	69,25	— 1,57	—0,26	+0,05	2,95
5	Te.	19	ε	57,3	60,4	71,60	69,25	— 2,35	—0,39	+0,04	2,81
5	Te.	33	δ	59,2	55,5	71,09	68,73	— 2,36	—0,39	—0,04	2,76
5	Te.	33	ε	59,2	59,7	71,09	69,70	— 1,33	—0,22	+0,01	2,95
6	Te.	7 20	ζ	29,6	36.4	70,02	71,20	+ 1,18	+0,20	+0,02	3,36
6	Te.	26	ζ	30,6	36,4	71,02	71,20	+ 0,18	+0,03	0,00	3,17
6	Te.	8 0	ζ	36,3	42,2	70,95	70,22	— 0,74	—0,12	+0,02	3,04
6	Te.	16	ε	39,9	41,6	69,08	68,74	— 0,34	—0,06	+0,01	3,11
6	Ta.	24	δ	49,8	46,5	67,55	67,85	+ 0,30	+0,05	—0,02	3,20
6	Te.	34	δ	51,3	49.3	67,24	67,30	+ 0,06	+0,01	—0,02	3,18
6	Ta.	46	δ	53,2	49,9	67,03	68,60	+ 1,57	+0,26	—0,03	3,42
6	Te.	10 2	δ	55,5	52,2	62,02	62,18	+ 0,12	+0,02	—0,04	3,17
6	Te.	8	δ	56,5	53,6	63,13	63,78	+ 0,65	+0,11	—0,03	3,27
8	Te.	7 44	ζ	34,8	38,3	68,03	70,05	+ 2,02	+0,34	+0,01	3,49
9	Te.	7 42	ζ	35,3	38,6	67,76	71,50	+ 3,74	+0,62	+0,02	3,78
9	Te.	56	ε	37,6	34,3	67,36	71,72	+ 4,36	+0,73	—0,01	3,88
9	Te.	8 6	δ	39,1	35,0	67,74	70,12	+ 2,38	+0,40	—0,02	3,57
9	Te.	14	ε	40,5	37,2	68,20	71,10	+ 2,90	+0,48	—0,02	3,62
9	H.	9 6	δ	48,5	46,3	65,68	69,62	+ 3,94	+0,66	—0,02	3,83
9	H.	18	δ	50,4	47,8	65,30	70,25	+ 4,95	+0,83	—0,01	4,01
9	Ta.	36	δ	53,2	48,8	68,23	68,99	+ 0,76	+0,13	—0,04	3,28
9	Ta.	40	δ	54,7	50,5	67,93	70,88	+ 2,95	+0,49	—0,04	3,64
9	Te.	10 14	δ	58,7	54,0	67,11	69,92	+ 2,81	+0,47	—0,06	3,60
10	Te.	7 40	ζ	35,7	37,0	68,58	71,12	+ 2,54	+0,42	0,00	3,56
10	Te.	48	ε	36,9	33,7	68.92	71,50	+ 2,58	+0,43	—0,01	3,58
10	Te.	8 0	ε	38,9	35,9	66,30	68,50	+ 2,20	+0,37	—0,01	3,52
10	Te.	9 36	δ	54,7	49,4	66,68	68,76	+ 2,08	+0.35	—0,06	3,48
10	H.	54	δ	56,4	54,1	62,52	63,32	+ 0,80	+0,13	—0,02	3,30
10	H.	10 7	δ	58,4	55,0	60,28	63,43	+ 3,15	+0,53	—0,04	3,68
10	Ta.	27	δ	61,6	55,5	59,15	60,50	+ 1,35	+0,23	—0,08	3,34
12	Te	8 12	ε	42,1	40,7	70,00	70,38	+ 0,38	+0,06	0,00	3,22
12	Te.	22	δ	43,7	40,6	68,58	70,48	+ 1,90	+0,32	—0,01	3,50
12	Te.	28	δ	44,6	40,6	69,78	70,48	+ 0,70	+0,12	—0,02	3,29
12	H.	9 21	δ	51,9	49,2	60,55	61,06	— 0,49	—0,08	—0,03	3,08
12	H.	33	δ	53,9	49,2	60,00	61,06	+ 1,06	+0,18	— 0,05	3,32
12	Ta.	48	δ	55,8	51,2	68,02	69,48	+ 1,46	+0,23	—0,05	3,37
12	Ta.	50	δ	56,1	53,3	67,85	69,72	+ 1,87	+0,31	—0,03	3,47
12	Ta.	10 4	δ	58,2	53,3	70,28	69,72	— 0,56	—0,09	—0,05	3,05
14	Ta.	7 55	δ	40,5	37,5	65,10	70,00	+ 4,90	+0,82	—0,02	3,99
14	Ta.	8 3	δ	41,8	37,8	66,60	70,55	+ 3,95	+0,66	—0,02	3,83
14	Te.	23	δ	44,9	41,9	70,82	73,14	+ 2,32	+0,39	—0,02	3,56
14	Te.	31	δ	46,1	42,2	72,82	73,47	+ 0,65	+0,11	—0,02	3,28
14	H.	9 28	δ	54,9	52,2	64,33	69,35	+ 5,02	+0,84	—0,03	4,00
14	H.	40	δ	56,7	52,5	64,97	69,00	+ 4,03	+0,67	—0,04	3,82
16	Ta.	9 38	δ	57,6	54,3	63,28	70,90	+ 7,62	+1,27	—0,04	4,42

1901	Beobachter	Mittlere Zeit Ó-Gyalla	Vergl. Stern	Zenitdistanz Nova	Zenitdistanz Vergl. Stern	Mittel der Einstellungen Nova	Mittel der Einstellungen Vergl. Stern	Differenz mm	Differenz mg	Extinktion	Definitive Helligkeit
März 16	Ta.	9h 50m	δ	59,2°	54,7°	66,35	71,55	+ 5,20	+0,87	—0,05	4,01
16	Ta.	10 2	δ	60,9	56,4	65,45	71,20	+ 5,75	+0,96	—0,06	4,09
16	H.	8	δ	61,7	58,2	62,95	69,54	+ 6,59	+1,10	—0,06	4,23
16	H.	19	δ	64,8	60,0	63,08	70,43	+ 7,35	+1,23	—0,09	4,33
16	Te.	21	δ	64,9	60,4	65,80	71,80	+ 6,00	+1,00	—0,09	4,10
16	Te.	23	δ	65,2	61,7	66,55	72,18	+ 5,63	+0,94	—0,08	4,05
24	Te.	7 47	δ	46,7	42,7	62,66	69,72	+ 7,06	+1,18	—0,02	4,35
24	Te.	55	δ	47,2	43,3	62,40	69,64	+ 7,24	+1,21	—0,02	4,38
24	Te.	59	δ	47,8	44,8	57,42	66,42	+ 9,00	+1,50	—0,02	4,67
24	Te.	8 11	δ	49,7	45,3	59,00	67,56	+ 8,56	+1,43	—0,03	4,59
24	Te.	59	δ	56,9	53,6	56,94	63,98	+ 7,04	+1,17	—0,03	4,33
24	Te.	9 8	δ	58,1	53,9	59,28	66,58	+ 7,30	+1,22	—0,04	4,37
27	Te.	7 37	δ	45,8	43,0	56,87	62,56	+ 5,79	+0,96	—0,01	4,14
27	Te.	45	δ	47,0	43,8	59.69	66,56	+ 6,60	+1,10	—0,02	4,27
27	Te.	51	δ	47,9	43,8	60,50	66,56	+ 6,06	+1,01	—0,03	4,17
27	Te.	54	δ	48,4	45,4	58,90	66,36	+ 7,46	+1,24	—0,02	4,41
27	Te.	8 1	δ	49,5	46,5	61,76	69,34	+ 7,58	+1,26	—0,02	4,43
28	Te.	7 44	δ	47,5	44,7	53,42	68,87	+15,45	+2,58	—0,02	5,75
28	Te.	56	δ	49,4	45,1	55,98	68,70	+12,72	+2,13	—0,02	5,30
28	Te.	59	δ	49,8	46,6	55,84	68,48	+12,64	+2,12	—0,02	5,29
28	Te.	8 9	δ	51,3	47,2	57,54	68,30	+10,76	+1,80	—0,03	4,96
28	Te.	12	δ	51,8	48,7	56,64	67.62	+10,98	+1,84	—0,03	5,00
28	Ta.	9 11	δ	60,5	57,0	50,55	63,17	+12,52	+2,10	—0,05	5,24
29	Te.	7 47	δ	48,5	47,6	53,30	65,14	+11,84	+1,98	0,00	5,17
29	Te.	58	δ	50,3	48,1	53,52	65,50	+11,98	+1,99	—0,01	5,17
29	H.	8 5	δ	51,3	50,6	49,22	60,66	+11,44	+1,92	0,00	5,11
29	Te.	17	δ	53,2	51,2	52,16	63,98	+11,82	+1,98	—0,02	5,15
29	Te.	20	δ	53,4	52,2	53,00	64,22	+11,22	+1,88	—0,01	5,06
30	Te.	7 45	δ	48,9	45,7	58,74	65,00	+ 6,26	+1,04	—0,03	4,20
30	Te.	54	δ	50,3	46,2	56,74	63,40	+ 6,66	+1,11	—0,03	4,27
30	Ta.	57	δ	50,7	47,7	58,92	66,52	+ 7,60	+1,27	—0,02	4,34
30	Ta.	8 6	δ	52,1	48,0	60,35	66,30	+ 5,95	+0,98	—0,03	4,14
30	Ta.	8	δ	52,4	49,0	57,60	64,72	+ 7,12	+1,17	—0,03	4,33
30	Ta.	14	δ	53,3	49,2	60,75	66,10	+ 5,35	+0,89	—0,04	4,04
30	Te.	17	δ	53,7	50,3	59,26	66,36	+ 7,10	+1,18	—0,04	4,33
30	H.	9 7	v	61,0	60,8	53,90	56,36	+ 2,46	+0,41	0,00	4,50
30	H.	7	δ	61,0	58,8	53,90	62,55	+ 8,65	+1,44	—0,03	4,60
30	H.	31	δ	64,4	59,2	53,92	62,42	+ 8,50	+1,42	—0,09	4,52
30	H.	31	v	64,4	62,6	53,92	56,78	+ 2,36	+0,39	—0,02	4,46
31	Te.	7 41	v	48,8	48,5	55,28	58,12	+ 2,86	+0,44	0,00	4,53
31	Te.	41	δ	48,8	46,4	55,28	65,50	+10,22	+1,71	—0,02	4,88
31	Te.	50	v	50,2	49,1	57,24	60,70	+ 3,46	+0,58	—0,01	4,66
31	Te.	50	δ	50,2	46,6	57,24	65,70	+ 8,46	+1,41	—0,02	4,58
31	Ta.	8 17	v	54,2	53,2	56,92	59,90	+ 2,98	+0,50	—0,01	4,58
31	Ta.	19	v	54,6	53,6	57,94	61,70	+ 3,76	+0,63	—0,01	4,71
31	H.	43	v	56,7	54,6	53,62	56,90	+ 3,28	+0,55	—0,03	4,61
31	H.	47	v	57,3	56,4	54,90	56,20	+ 1,30	+0,22	—0,01	4,30
31	Te.	9 38	v	64,5	63,9	54,90	59,14	+ 4,24	+0,71	—0,01	4,79

1901	Beobachter	Mittlere Zeit Ó-Gyalla	Vergl. Stern	Zenitdistanz		Mittel der Einstellungen		Differenz		Extinktion	Definitive Helligkeit
				Nova	Vergl. Stern	Nova	Vergl. Stern	mm	mg		
März 31	Te.	$9^h\ 44^m$	*v*	65,3°	64,5°	55,24	58,88	+ 3,64	+0,61	—0,01	4,69
April 3	H.	7 57	*v*	52,4	51,6	44,50	55,27	+10,77	+1,79	0,00	5,89
3	H.	8 8	*v*	54,0	52,2	43,80	54,44	+10,64	+1,78	—0,02	5,85
3	Ta.	15	*v*	55,1	54,0	53,15	61,02	+ 7,87	+1,31	—0,01	5,39
3	Ta.	21	*v*	56,0	54,3	50,50	61,02	+10,52	+1,73	—0,02	5,83
3	Ta.	23	*v*	56,3	55,2	47,10	55,45	+ 8,35	+1,39	—0,01	5,47
3	H.	28	*v*	57,0	56,3	46,57	56,97	+10,40	+1,74	—0,01	5,82
14	Te.	8 28	*v*	63,7	63,1	54,35	62,95	+ 8,60	+1,43	—0,01	5,51
14	Te.	33	*v*	64,4	63,2	54,30	63,23	+ 8,93	+1,49	—0,02	5,56
14	H.	37	*v*	65,0	64,7	49,83	58,90	+ 9,07	+1,51	—0,01	5,59
14	Ta.	50	*v*	66,9	65,3	44,58	52,13	+ 7,55	+1,26	—0,04	5,31
14	Ta.	50	*δ*	66,9	62,9	44,58	62,30	+17,72	+2,96	—0,08	6,07
14	Ta.	58	*v*	68,0	67,1	47,13	55,68	+ 8,55	+1,43	—0,03	5,49
14	Ta.	58	*δ*	68,0	63,0	47,13	62,63	+15,50	+2,59	—0,11	5,67
15	Te.	8 8	*v*	61,4	60,8	54,18	64,83	+10,65	+1,79	0,00	5,88
15	Te.	15	*v*	62,6	61,0	53,10	63,88	+10,78	+1,80	—0,02	5,87
15	H.	20	*v*	63,1	62,8	48,50	58,10	+ 9,60	+1,60	0,00	5,69
15	H.	29	*v*	64,4	63,0	48,25	58,50	+10,25	+1,72	—0,02	5,79
15	H.	33	*v*	65,0	64,8	49,38	59,63	+10,25	+1,72	—0,01	5,80
16	Te.	7 51	*v*	59,9	59,1	46,53	57,12	+10,59	+1,77	—0,01	5,85
16	Te.	56	*v*	60,5	59,5	47,52	59,05	+11,53	+1,93	—0,02	6,00
16	Te.	8 7	*v*	62,0	60,8	57,30	67,28	+ 9,98	+1,66	—0,01	5,65
16	Ta.	12	*v*	62,8	62,1	57,75	69,25	+11,50	+1,93	—0,01	6,01
18	Te.	8 7	*v*	62,8	62,9	55,95	58,00	+ 2,05	+0,34	0,00	4,43
18	Te.	18	*v*	64,4	63,1	60,55	62,55	+ 2,00	+0,33	—0,03	4,39
18	H.	22	*v*	65,0	64,4	54,65	57,50	+ 2,85	+0,47	—0,01	4,55
18	Ta.	33	*v*	66,5	65,0	65,43	64,68	— 0,75	—0,12	—0,05	3,92
18	Ta.	35	*v*	66,7	66,0	63,58	66,68	+ 3,10	+0,52	—0,02	4,59
19	H.	8 26	*v*	65,9	65,8	49,15	59,78	+10,63	+1,78	0,00	5,87
19	Te.	34	*v*	67,2	66,2	56,78	64,10	+ 7,32	+1,22	—0,02	5,29
19	Te.	38	*v*	67,8	66,4	56,85	64,12	+ 7,27	+1,21	—0,03	5,27
21	H.	8 14	*v*	65,4	65,0	45,05	60,20	+15 15	+2,53	—0,01	6,61
21	H.	23	*v*	66,6	65,4	48,20	60,60	+12,40	+2,08	—0,02	6,14
21	Te.	26	*v*	66,9	66,5	56,98	69,55	+12,57	+2,10	—0,01	6,18
21	Te.	31	*v*	67,6	66,7	56,35	69,45	+13,10	+2,19	—0,02	6,26
21	Te.	32	*v*	67,7	67,2	58,00	69,55	+11,55	+1,94	—0,01	6,02
21	Te.	36	*v*	68,2	67,3	57,00	69,82	+12,82	+2,15	—0,03	6,21
21	Ta.	39	*v*	68,6	68,3	51,98	64,68	+12,70	+2,13	—0,01	6,21
21	Ta.	47	*v*	69,6	68,5	52,72	66,75	+14,03	+2,35	—0,03	6,41
21	Ta.	48	*v*	69,8	69,4	54,52	63,87	+ 9,35	+1,56	—0,01	5,64
21	Ta	55	*v*	70,6	69,5	53,62	66,72	+13,10	+2,19	—0,03	6,25
21	Ta.	57	*v*	70,9	70,5	55,50	67,74	+12,24	+2,05	—0,01	6,13
21	Ta.	9 9	*v*	72,4	72,1	52,95	65,72	+12,77	+2,14	—0,01	6,22
21	Ta.	16	*v*	73,1	72,3	54,94	63,02	+ 8,08	+1,35	—0,02	5,42
21	Ta.	17	*v*	73,2	73,1	55,02	64,70	+ 9,68	+1,61	0,00	5,70
21	Ta.	26	*v*	74,2	73,5	52,30	63,12	+10,82	+1,81	—0,02	5,88
21	Te.	27	*v*	74,3	74,2	56,17	69,87	+13,70	+2,29	—0,01	6,37
21	Te.	32	*v*	75,0	74,4	57,55	69,10	+11,55	+1,94	—0,03	6,00

1901	Beobachter	Mittlere Zeit Ó-Gyalla	Vergl. Stern	Zenitdistanz		Mittel der Einstellungen		Differenz		Extinktion	Definitive Helligkeit
				Nova	Vergl. Stern	Nova	Vergl. Stern	mm	mg		
April 25	Te.	$9^h\ 15^m$	ν	74,8°	74,5°	50,92	61,15	+10,23	+1,72	− 0,01	5,80
25	Te.	18	ν	75,0	74,6	51,33	62,67	+11,34	+1,90	—0,02	5,97
25	Ta	22	ν	75,4	75,6	44,08	55,70	+11,62	+1,95	+0,01	6,05
26	Te.	8 31	ν	70,0	69,7	47,68	59,10	+11,42	+1,91	—0,01	6,00
26	Te.	36	ν	70,7	69,8	46,12	57,18	+11,06	+1,89	—0,03	5,96
26	Ta.	39	ε	71,0	71,7	46,65	65,12	+18,47	+3,09	+0,03	6,29
27	Te.	9 26	ν	76,7	76,6	58,32	60,90	+ 2,58	+0,43	—0,01	4,51
27	Te.	29	ν	77,0	76,7	59,25	63,10	+ 3,85	+0,64	—0,02	4,71
27	Te.	30	ν	77,1	77,0	59,92	62,08	+ 2,16	+0,36	—0,01	4,44
27	Te.	33	ν	77,4	77,2	61,70	64,38	+ 2,68	+0,45	—0,01	4,53
27	Te.	35	ν	77,6	77,6	63,10	66,10	+ 3,00	+0,50	0,00	4,59
28	Te.	9 11	ν	75,5	75,4	57,20	66,48	+ 9,28	+1,55	—0,01	5,63
28	Te.	14	ν	75,8	75,5	58,95	70,70	+11,75	+1,97	—0,02	6,04
28	Te.	15	ν	75,9	75,7	59,40	67,22	+ 7,82	+1,30	—0,01	5,38
28	Te.	18	ν	76,3	75,9	60,67	68,32	+ 7,65	+1,27	—0,02	5,34
28	Te.	19	ν	76,4	76,3	59,92	68,22	+ 8,30	+1,38	—0,01	5,46
28	Te.	22	ν	76,7	76,4	58,35	68,45	+10,10	+1,69	—0,02	5,76
29	Te.	8 25	ν	70,8	70,4	52,80	65,87	+13,07	+2,19	—0,01	6,27
29	Te.	29	ν	71,3	70,5	52,05	65,80	+13,75	+2,30	—0,02	6,37
29	Te.	30	ν	71,4	70,9	54,82	67,42	+12,60	+2,11	—0,02	6,18
29	Te.	33	ν	71,8	71,1	54,44	67,65	+13,21	+2,21	—0,03	6,27
29	H.	38	ν	72,4	72,2	45,95	58,32	+12,37	+2,07	—0,02	6,14
29	H.	48	ν	73,5	72,5	47,00	58,72	+11,72	+1,96	—0,04	6,01
29	H.	50	ν	73,7	73,6	46,48	57,92	+11,44	+1,92	− 0,01	6,00

Zur besseren Übersicht sind in der folgenden Tabelle die Mittelwerte der einzelnen Beobachtungsabende zusammengestellt, mit Hinzufügung weiterer fünf Abende, deren Resultate in der Originalabhandlung in der Fußnote S. 393 mitgeteilt waren. Diese Werte sind in der dritten mit I. bezeichneten Kolumne enthalten. Um die Vergleichung unserer Größenangaben mit den Resultaten anderer Beobachter zu erleichtern, haben wir unter Zugrundelegung der kürzlich publizierten Helligkeiten von α, δ und ν Persei, welche aus den sehr sorgfältigen neueren Bestimmungen der Herren MÜLLER und KEMPF*) abgeleitet sind, unsere Beobachtungen neu reduziert und die so gefundenen, in der Originalabhandlung nicht enthaltenen Zahlen in die vierte mit II überschriebene Kolumne eingetragen. Die letzte Kolumne enthält die Anzahl der Beobachtungen.

* Astron. Nachrichten Bd. 158. Nr. 3779.

Tabelle II.

1901	Mittlere Zeit	Helligkeit der Nova I	Helligkeit der Nova II	Zahl der Beob.	1901	Mittlere Zeit	Helligkeit der Nova I	Helligkeit der Nova II	Zahl der Beob.
Febr. 28	$10,^h2$	$1,^m85$	$1,^m88$	1	April 14	$8,^h7$	$5,^m60$	$5,^m59$	7
März 5	10,4	2,87	2,90	4	15	8,3	5,81	5,75	5
6	8,9	3,20	3,27	9	16	8,0	5,88	5,82	4
8	7,7	3,49	3,49	1	18	8,3	4,37	4,31	5
9	8,9	3,67	3,76	9	19	8,5	5,49	5,43	3
10	9,1	3,49	3,56	7	21	8,9	6,10	6,04	17
12	9,2	3,29	3,40	8	25	9,3	5,94	5,88	3
14	8,6	3,75	3,88	6	26	8,6	6,08	6,04	3
16	10,2	4,18	4,31	7	27	9,5	4,56	4,50	5
24	8,4	4,45	4,58	6	28	9,3	5,60	5,54	6
27	7,8	4,28	4,41	5	29	8,6	6,17	6,11	7
28	8,2	5,26	5,39	7	Mai 2	8,8	4,47	4,41	10
29	8,1	5,13	5,26	5	3	8,9	5,64	5,58	8
30	8,3	4,34	4,40	11	5	9,8	5,75	5,69	5
31	8,9	4,63	4,61	9	8	8,6	4,66	4,60	5
April 3	8,2	5,71	5,65	6	10*	8,6	6,21	6,15	5

Um die Genauigkeit der Resultate beurteilen zu können, haben wir den wahrscheinlichen Fehler einer photometrischen Vergleichung (d. h. einer Helligkeitsbestimmung, welche auf je vier Einstellungen der Nova und des Vergleichssternes beruht) aus den Werten von 17 Beobachtungsabenden berechnet, wobei nur solche Reihen benutzt worden sind, die aus mindestens fünf Vergleichungen bestehen. Es ergab sich $\pm$ $0,^m12$ als wahrscheinlicher Fehler, also etwas größer, als bei den besten Bestimmungen mit dem ZÖLLNERschen Photometer, doch müssen wir dabei berücksichtigen, daß wir oft genötigt waren, die Nova bei geringer Höhe und unter minder günstigen Verhältnissen zu beobachten. — Immerhin dürfte die Unsicherheit der meisten Abendwerte, mit Rücksicht auf die ziemlich große Anzahl der Einzelwerte wenige Hundertstel Größenklassen kaum übersteigen.

Die aus diesen Beobachtungen konstruierte Lichtkurve gibt die charakteristischen Eigentümlichkeiten des Lichtwechsels, trotz einiger bedauernswerten Lücken ziemlich gut wieder. In der ersten Hälfte von März sehen wir, daß das Licht der Nova mit geringen Schwankungen von etwa 2^m bis 5^m stetig abgenommen

* Beobachtung wegen ungünstiger Verhältnisse weniger verläßlich.

hat. Die darauf folgenden interessanten Helligkeitsschwankungen, wovon wir durch die Telegramme der Herren VON GLASENAPP und DUNÉR zuerst Kenntnis erhielten, konnten wir erst aus unseren Beobachtungen vom 28. und 29. März konstatieren. Im ganzen gelang es uns noch weitere fünf Maxima zu beobachten, die ziemlich stark ausgeprägt waren, während die Minima viel flacher verliefen, so daß die Helligkeit in dieser Phase zuweilen zwei Tage lang ziemlich konstant blieb. Für die Epochen der Maxima fanden wir folgende provisorischen Werte:

März	$27^d,1$	April	$27^d,4$
„	30,5	Mai	2,1
April	18,3	„	8,0

Die Helligkeit der Nova schwankte in diesem Zeitraum zwischen den Grenzen von etwa $4,^m3$ bis $6,^m2$; dabei schien die Amplitude von $1,^m0$ bis etwa $1,^m7$ zugenommen zu haben. Die kleinste beobachtete Helligkeit war $6,^m21$ am 10. Mai. — Die Farbe der Nova war rötlich, doch konnten wir keine Veränderung der Färbung konstatieren.

Zum Schlusse halte ich es für meine angenehme Pflicht, den Herren ANTON TASS und LUDWIG TERKÁN für ihren Fleiß und ihre Ausdauer bei den Beobachtungen und Reduktionen meinen aufrichtigsten Dank hiermit auszusprechen.

4.

IM ELEKTRISCHEN OFEN ERZEUGBARE METALL-VERBINDUNGEN.

Von DÉSIRÉ KORDA.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung vom 21. Oktober 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítö“ (Math. u. Naturwiss. Anzeiger der Akademie), Bd. XIX, pp. 441—450)*.

Ich hatte Gelegenheit das Verhalten von Eisenverbindungen, wenn dieselben aus dem elektrischen Ofen fließen, sowohl bei langsamer als auch bei rascher Abkühlung zu beobachten. Meine Versuche beziehen sich auf vier Gattungen von Ferrosilicium, dann auf Ferromangan, Ferrochrom und neuerdings auf Ferroantimon, Ferrowolfram und endlich auf Ferrosilicoaluminium und Ferrosiliconickel. Sowohl letztere als auch die beiden reichsten Siliciumverbindungen des Eisens in bestimmter Kristallform zu erzeugen, ist meines Wissens mir als erstem gelungen.

Am lehrreichsten sind die Kristalle von Ferrosilicium, da dieselben je nach der chemischen Zusammensetzung verschieden ausfallen und allen Zweifel darüber beheben, daß man es mit chemischen Verbindungen und nicht mit Legierungen zu tun hat.

Bekanntlich verhält sich Silicium gegenüber dem Eisen in ähnlicher Weise, wie Kohle und ändert schon bei sehr geringem Gehalte die Eigenschaften des Eisens stark ab. Die Verbindungen, welche zwischen Eisen und Kohle sich bilden, sind eigentlich streng wissenschaftlich in handgreiflicher Form nicht bestimmt worden und mit Ausnahme des Eisenkarbides von MOISSAN sind

* Siehe auch: Bulletins de la Société française de Physique. 1901. 4, p. 59.

wir auf die in dem letzten Jahrzehnt entwickelten mikrographischen Arbeiten und auf die aus denselben gezogenen mehr oder minder hypothetischen Schlußfolgerungen angewiesen.

Bezüglich Eisen und Silicium standen die Dinge noch vor nicht langer Zeit in ähnlichen Verhältnissen, als TURNER in England und gleichzeitig (gegen Ende der 80er Jahre) GAUTIER in Frankreich zuerst erkannten, daß ein Zusatz von ein oder zwei Prozent Silicium die Festigkeitsverhältnisse des kohlenarmen Gußeisens gewaltig abändern. Erst seit der Einführung des elektrischen Ofens und namentlich seit den bekannten Arbeiten von MOISSAN und noch mehr seines hervorragenden Schülers LEBEAU, sowie des amerikanischen Chemikers VON CHALMOT ist es immer klarer geworden, daß wir es mit zwei oder sogar drei bestimmten Verbindungen des Eisens mit dem Silicium zu tun haben.

Im Laufe meiner Versuche, welche ich schon Anfang 1900 begonnen habe, konnte ich feststellen, daß man vier grundverschiedene Kristallform besitzende Eisensilicide herstellen kann, welche sowohl in einander als auch im Eisen lösbar sind und dadurch vom reinen Eisen bis zum reinen Silicium die ganze Skala des Siliciumgehaltes bieten können. Es sind dies die folgenden Verbindungen:

1. Ein Subsilicid Fe_2Si oder $Si{=}\begin{matrix}Fe\\Fe\end{matrix}$, das im Eisen gelöst das gewöhnliche im Hochofen erzeugte Ferrosilicium von 10 bis 20% bildet. Die reine Verbindung ist schwach magnetisch und ihre Lösung im Eisen um so weniger, als der Eisengehalt abnimmt.

2. Ein Silicid FeSi, dessen Drittelgewichtsteil das enthaltene Silicium ausmacht. Es löst sich ebenfalls ausgezeichnet im Eisen und bildet ärmere Ferrosiliciumsorten. Die reine Verbindung ist unmagnetisch, ebenso die beiden folgenden.

3. Ein Bisilicid $FeSi_2$ oder $Fe{\begin{matrix}-Si\\||\\-Si\end{matrix}}$, dessen Molekularstruktur an jene des Calciumkarbides erinnert. Diese Verbindung bildet das Ferrosilicium von 50% Siliciumgehalt.

4. Ein Supersilicid $FeSi_4$, das zwei Drittel Silicium hält,

mit dem reinen Silicium zusammen erzeugt wird und gewöhnlich in den Ferrosilicien von 75 bis 85% sich befindet.

Letztere beiden Verbindungen schmelzen schwer. Der Schmelzpunkt des 70%igen Bisilicides ist oberhalb 1400° C, und jener des 66%igen Supersilicides über 1500° C hinaus, wo hingegen nach Angabe von OSMOND das 10%ge Ferrosilicium schon bei 1130° C schmilzt.

Bei hohem Siliciumgehalt und beim reinen Silicium wird die Lösbarkeit in Eisen geringer, nichtsdestoweniger kann bei entsprechender Temperatur die ganze Reihe des Siliciumgehaltes hergestellt werden. Je mehr der Siliciumgehalt jenem, welcher der einen oder anderen obiger Formeln entspricht, nahe kommt, um so gesättigter wird die Lösung und das Auskristallisieren kann beim Abkühlen um so rascher vor sich gehen. Ich konnte mittels Versuche mit FeSi-Siliciden feststellen, daß bei künstlicher rascher Abkühlung die Kristallbildung kaum einige Sekunden erheischt. Die künstliche Abkühlung erfolgte dadurch, daß ein geringer Teil der aus dem elektrischen Ofen fließenden glühenden Masse mit entsprechender Vorsicht in kaltem Wasser aufgefangen wurde. Um große Dampfbildung und Explosion zu vermeiden, wurde der Versuch nur auf Metallmengen von beiläufig 250 g beschränkt. Bei solchen kleinen Gewichtsmengen geht die Abkühlung sehr rasch vor sich. Trotz der kurzen Zeitdauer von einigen Sekunden ist die Kristallbildung vollständig, wie man sich aus den Bruchflächen überzeugen kann. Diese große Kristallisationsgeschwindigkeit ist der beste Beweis dafür, daß die Größe der Molekularkräfte jene aller anderen Kräfte, welche bei dieser Erscheinung störend einwirken könnten, bei weitem übertrifft.

Meine weiteren Versuche habe ich mit langsamer Kühlung ausgeführt und zwar bei den unten angegebenen Gewichtsverhältnissen und Zeitdauern.

Das aus dem elektrischen Ofen fließende FeSi-Silicid wurde in einem Graphitgefäß aufgefangen. Die Abkühlung ging in dem warmen Raume unmittelbar vor dem Ofen relativ langsam vor sich. Erst bildete sich eine obere feste Schicht und infolge der dadurch hervorgerufenen Kontraktion bildete sich im Inneren der

Masse eine Höhlung, welche die Kristallbildung daselbst stark begünstigt hat.

Bei einer Masse von 18 kg nahm die Bildung der festen oberen Schicht 7 Minuten und das Erstarren der ganzen Masse 20 Minuten in Anspruch.

Bei 25 kg ergaben sich ebenfalls 7, respektive 32 Minuten.

Bei 45 kg gingen diese Zahlen auf 8, respektive 46 Minuten hinauf.

Endlich bei 50 kg auf 8, respektive 78 Minuten.

Die Bildung der Kristalle konnte in dem ersten Moment nur sehr schwer beobachtet werden wegen der großen Wärmestrahlung und dann namentlich wegen dem blendend glühenden Zustande der Masse. Bei gehöriger Vorsicht konnten trotzdem im Moment des Erstarrens auf den Bruchflächen nadelförmige Linien und Kristallgruppen beobachtet werden.

Das Resultat der Kristallbildung ist unabhängig von der Geschwindigkeit der Abkühlung. Wie schon erwähnt, kristallisieren die im Wasser plötzlich abgekühlten Massen ebenso gut, wie die langsam gekühlten. Hingegen hängt die Kristallisierung vom Siliciumgehalt ab, und je größer letzterer ist und je mehr er einer der oben erwähnten vier Verbindungen nahe kommt, um so gesättigter ist die Lösung und um so reicher bilden sich in der Masse die Kristalle.

Die Kristallform fällt bei den vier verschiedenen Ferrosiliciumverbindungen verschieden aus, behält aber als gemeinsamen Charakter, daß sie bei allen vier zum Regularsystem gehört.

Die Kristalle des Subsilicides Fe_2Si sind nadelförmig. Trotz der Nadelform haben wir es hier mit regulären und zwar aus dem Oktaeder infolge Verlängerung in der Richtung einer Achse entsandenen Kristallen zu tun.

Die silberfarbigen charakteristischen Kristalle des Silicides FeSi besitzen eine Tetraederform und bilden reiche Kristallgruppen. Die Größe der Tetraeder ist sehr verschieden, von mikroskopischer Seitenlänge bis zu ein oder zwei Millimeterchen und sogar in einem Fall, den ich beobachten konnte, bis zu zehn Millimeter Seitenlänge.

Das der Formel $FeSi_2$ entsprechende Bisilicid kristallisiert

in grauen, blätterigen Lamellen. Trotz letzterer Form, welche an flache Prismen erinnert, haben wir es hier ebenfalls mit Kristallen des regulären Formsystems zu tun, und zwar mit Oktaedern, deren zwei Seiten sich zum Nachteile der übrigen stark entwickelt haben.

Was endlich das Supersilicid $FeSi_4$ anbelangt, deren Kristalle Herr Professor MOISSAN unter dem Mikroskop zu untersuchen sich die Mühe nahm, so kristallisiert dasselbe in polygonalen Lamellen, welche ebenfalls dem tesseralen System angehören. Man kann dieselben von den Siliciumkristallen sowohl wegen der Kristallform als der Farbe unterscheiden. Letztere werden nämlich von dunkelgrauen regulären Oktaedern gebildet oder aber aus nadelförmigen Prismen, welche aus ineinander gewachsenen Oktaedern gebildet sind und gewöhnlich in Trieder- oder Rhomboederspitzen enden, hingegen bildet das in Frage stehende Supersilicid bläuliche, undurchsichtige Lamellen.

Die unter Leitung des Verfassers stehende elektrochemische Fabrik in Bozel (Savoyen) betreibt seit zwei Jahren als ein von ihr entwickeltes neues Gewerbe die Herstellung von Ferrosilicium im elektrischen Ofen für die Bedürfnisse der Stahlindustrie. Es handelt sich nicht um geringe Quantitäten, sondern um mehrere Tausend Kilogramme pro Tag. Es sind zu diesem Zwecke 14 Öfen von je 45 Volt Spannung und 5000 Ampère vorhanden, von welchen jeder täglich eine Tonne 25%iges oder eine halbe Tonne 50%iges Ferrosilicium erzeugen kann. Es kommt in dieser Anlage Gleichstrom zur Verwendung.

Die verwendeten Rohstoffe, wie Eisenerz oder Eisenabfälle, Drehspähne u. s. w., dann Kiesel und zur Reduktion des letzteren dienende Kohle werden bezüglich ihrer Reinheit gehörig kontrolliert, damit die erhaltenen Produkte in den von den Stahlfabriken vorgeschriebenen Grenzen der Reinheit bleiben. Es stehe hier als Beispiel der noch zulässigen Maximalwerte für Unreinheiten eine Analyse von FeSi (Si = 25 %).

Si = 25,49 %
P = 0,22 „
S = 0,10 „
C = 0,363 „

Bei gleichen Rohstoffen fallen die höheren Produkte $FeSi_2$ und $FeSi_4$ noch besser aus, denn das längere Kochen vertreibt den Schwefel beinahe vollständig und reduziert auch den Phosphorgehalt. Bei $FeSi_2$ erhält man z. B. folgende Werte:

Si = 49,32 %
P = 0,08 „
S = 0,02 „

und bei $FeSi_4$, respektive bei einer Lössung desselben:

Si = 76,63 %
P = 0,02 „
S = 0,00 „

Eine Erklärung des letzteren Umstandes kann man auch in der Richtung suchen, daß in der FeSi-Verbindung P in Form von phosphorsaurem Eisen vorhanden ist und nur schwer fortgebracht werden kann, hingegen letzteres in der $FeSi_2$-Verbindung sich infolge des starken und langandauernden Erhitzens teilweise verdampft. Dies würde auch erklären, weshalb das Bisilicid in nasser Luft leicht zerfällt. Bei dem Supersilicid $FeSi_4$ ist dann auch das Phosphoreisen vollständig dissoziiert und verdampft, deshalb ist ein P-Gehalt nur höchst gering trotz Verwendung derselben Rohstoffe. Das Supersilicid zerfällt auch viel weniger als das Bisilicid.

Eine Bekräftigung erhält diese Ansicht noch in meinen folgenden Beobachtungen, welche ich bei der Karbidfabrikation festzustellen Gelegenheit fand. Aus Rohstoffen, welche mittels phosphorsaurem Kalk verunreinigt waren, wurde ein stark phosphorhaltiges Karbid hergestellt. Das aus demselben erzeugte Acetylen rauchte stark infolge des hohen Phosphorwasserstoffgehaltes. Es ist zu bemerken, daß bei der Erzeugung des Karbides der elektrische Ofen unter 45 Volt Spannung arbeitete. Sobald nun die Spannung auf 60 Volt erhöht wurde, was natürlich die Vergrößerung der Stromstärke und also auch ein stärkeres Erhitzen des Karbidbades nach sich zog, so zersetzten sich die Phosphorverbindungen und das entstandene Karbid gab ein rauchloses Acetylen als Beweis der starken Veränderung des Phosphorgehalts.

Es ist bemerkenswert, daß Phosphor, ein ziemlich leicht verdampfbares Element (siedet bei 287 °), in so zäher Weise der mächtigen Temperatur und Zersetzungskraft des elektrischen Ofens widersteht, sobald er mit Eisen verbunden ist. Ähnliche Erscheinung konnte ich übrigens auch bei Antimon beobachten. Obwohl dessen Siedepunkt (1500 °C) im Verhältnis zur Temperatur des elektrischen Ofens niedrig ist, gelang es mir doch auf elektrothermischen Wege ein Antimoneisen herzustellen, das, obwohl es nur 15% Eisen enthält — entsprechend der Formel $FeSb_2$ — dennoch sehr stabiler Natur ist. Beim Abkühlen kristallisiert dasselbe in schönen rhombischen Prismen, deren Nadelform an jene des Antimonits erinnert.

Ähnliche Beobachtungen machte ich auch bei der Herstellung von Ferromangan. Die Siedetemperatur des Mangans liegt sehr nahe bei dessen Schmelzpunkt (1500 °C nach BORCHERS) und tatsächlich verdampft Mangan sehr leicht im elektrischen Ofen, so daß es sehr schwierig ist, dasselbe aus dem gewöhnlich zur Verfügung stehenden Erze, nämlich aus dem Bioxyd elektrisch herzustellen. Wenn wir aber eisenhaltiges Erz wählen und außerdem den Schmelzpunkt gehörig erniedrigen z. B. mittels Zusetzen von Flußspat, so daß zwischen Schmelz- und Siedepunkt der nötige Spielraum entstehen kann, dann bekommen wir eine stark manganhaltige Verbindung, die in kleinen gelben Prismen kristallisiert. Die Verwendung von Flußspat bietet außerdem noch den Vorteil, daß dadurch das Silicium aus den Erzen in Form von gasförmigem Fluorid entfernt wird. Es ist zu bemerken, daß die Manganverbindung, welche auf diese Weise erhalten wird, kein reines Ferromangan, sondern eher ein Ferromangankarbid ist und folgender komplizierter Formel entspricht:

$$Fe_3C.\ 4Mn_3C$$

(Siehe auch CARNOT. Sur la constitution chimique des fontes. 1901.) Da Mangan sehr leicht Karbide bildet, ist das Entstehen der letzteren im Beisein der zur Reduktion der Erze nötigen Kohle nur sehr schwer zu verhüten.

Ähnlich stehen auch die Verhältnisse in dem Falle von Ferrochrom. Daselbst bildet sich im elektrischen Ofen ebenfalls kein reines, kohlefreies Ferrochrom, sondern ein Ferrochrom-

karbid: $Fe_3C.\ 3Cr_3C_2$, das kleine graue prismatische Kristalle bildet. Gewöhnlich hält es 60 % Cr und 6 % C. Mittels sorgfältigem nachträglichem Bessemerverfahren kann man den Kohlengehalt auf 1 % herabsetzen. Es ist bekannt, daß man kohlefreies Chrom mittels Aluminiumreduktion der Erze (Verfahren von SAINT-CLAIRE-DEVILLE, resp. GOLDSCHMIDT) erzeugen kann, nur tritt dann als Unreinheit Aluminium anstatt Kohle auf.

Mit Aluminium habe ich ein sehr stabiles Doppelsilicid erzeugt, indem ich im elektrischen Ofen zu Ferrosilicium Aluminiumoxyd hinzu gab. Die entstandene Verbindung ist sehr hart, ritzt sogar das ACHESONsche Siliciumcarbid (carborundum) und kristallisiert in schönen flachen rhombischen Prismen, welche im durchgehenden Lichte dunkelblau, im zurückgeworfenen Lichte schwarz erscheinen.

Ein anderes komplexes Silicid habe ich aus Eisen und Nickel erzeugt. Die erhaltene neue Verbindung ist stahlgrau und kristallisiert in kleinen regulären Hexaedern. Bei der Analyse lieferte dieselbe folgende Werte:

Ni = 64,2 %
Fe = 25,4 „
Si = 7,85 „
P = 0,02 „

Ich erzeugte dieselbe aus Garnierit, welches ich im elektrischen Ofen mit gut getrocknetem Kalk behandelte. Das entstandene Kalksilicat setzte den Schmelzpunkt stark herab, so daß die nötige Spannung kaum 20 Volt betragen hat. Der Phosphorgehalt kam von der verwendeten Kohle.

Es ist sehr wahrscheinlich, daß man es hier mit einer Zusammensetzung von Nickelsilicid $SiNi_2$ und Ferronickel FeNi zu tun hat.

Als letzte Ferroverbindung, die ich mit Hilfe eines dem vorstehenden ähnlichen Verfahrens erzeugt habe, will ich das Ferrowolfram erwähnen. Ich verwendete zu meinen Versuchen ein an Wolframsäure reiches Erz aus Portugal, wo dasselbe mit Kassiterit gemengt vorkommt. Nach der mechanischen Aufbereitung und Scheidung fand ich in diesem Erze folgende Werte:

WO_3 =	69,2 %
Fe_2O_3 =	18,7 „
SiO_2 =	2,2 „
H_2O, AC_2O_3, Mn_3O_4 etc. =	9,9 „
	100,00 %

der Wolframgehalt entsprach also einem Prozentsatz von 54,89 %.

Die Reduktion mittels Kohle ergab ein Ferrowolfram von 60 %, das nadelförmige Kristalle bildet. Ebenso wie bei Ferrosilicium der Gehalt an Silicium, kann hier mit dauerndem Erhitzen der Wolframgehalt viel höher gebracht werden, nur bildet sich dann leicht ein Wolframkarbid, WC, ähnlich wie dies beim Ferrochrom der Fall ist.

5.

ÜBER DIE UNGARISCHEN WARMEN UND HEISZEN KOCHSALZSEEN ALS NATÜRLICHE WÄRMEAKKUMULATOREN, SOWIE ÜBER DIE HERSTELLUNG VON WARMEN SALZSEEN UND WÄRMEAKKUMULATOREN.

Von ALEXANDER v. KALECSINSZKY.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 21. Oktober 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettudományi Értesitö“ (Mathematischer und Naturwissensch. Anzeiger der Akademie) Band XIX pp. 450—469.*

Nordwestlich von Parajd im Komitat Maros-Torda liegt die Ortschaft Szováta unter 24° 44′ n. Br. und 46° 45′ östl. L. Nordöstlich davon befindet sich der von altersher bekannte Sóhát (Salzrücken) mit seinen Salzfelsen und den durch Regengüsse hervorgebrachten Zinken. Die hier vorkommenden natürlichen Salzseen haben besonders dadurch die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gelenkt, daß ihr Wasser eine warme, namentlich das des Medve-Sees eine heiße Temperatur aufweist, ohne daß es bisher gelungen wäre, den Ursprung der Wärme, welche die Sole bis zu 70° C. erhitzt, in befriedigender Weise zu erklären.

Die Salzseen sind durch Auswaschung des Steinsalzkörpers und hierauf erfolgte dolinenartige Einstürze entstanden. Der bekannteste unter ihnen ist der Medve-See, mit einer Oberfläche von ca. 40000 qm und einer Tiefe von 3,5—34,0 m. In der Tiefe enthält das Wasser durchschnittlich 24—25 % Kochsalz aufgelöst,

* Auch in „Földtani Közlöny“ (Geologische Mitteilungen) Bd. XXXI, Heft 10—12 ungarisch und deutsch ausführlich erschienen; ferner in „Zeitschrift für Gewässerkunde“ 1901. Heft 4, p. 226—248, deutsch.

während dasselbe an der Oberfläche durch den Zufluß zweier kleiner Bäche ausgesüßt ist, so daß der Salzgehalt nach oben zu allmählich abnimmt. Die Temperatur des Wassers ist von oben nach unten zunehmend. Den Zusammenhang zwischen Tiefe, Temperatur und spez. Gewicht resp. Salzgehalt zeigt folgende Tabelle:

Meter	Medve-See			Magyoróser See			Fekete-See		
	Temp. Cels.	Spez. Gewicht	Na Cl %	Temp. Cels.	Spez. Gewicht	Na Cl %	Temp. Cels.	Spez. Gewicht	Na Cl %
0,00	21°	—	—	30°	1,021	3	26°	1,018	2
0,10	—	1,038	5	—	—	—	—	—	—
0,20	—	1,087	11	—	—	—	—	—	—
0,30	—	1,118	15	—	—	—	—	—	—
0,40	—	1,135	18	—	—	—	—	—	—
0,42	39°	—	—	—	1,044	6	—	1,019	2
0,50	—	1,154	20	—	—	—	—	—	—
0,52	45°	—	—	—	—	—	—	—	—
0,62	46°	—	—	—	—	—	—	—	—
0,72	50°	—	—	—	—	—	—	—	—
0,82	52°	—	—	31,5°	—	—	27°	—	—
1,00	—	1,176	23	—	1,170	9	—	1,019	2
1,32	56°	—	—	36°	—	—	27°	—	—
1,50	—	1,183	24	37°	1,180	23	—	1,019	2
1,82	53°	—	—	38°	—	—	26°	—	—
2,00	—	1,188	24	—	1,180	23	—	1,021	3
2,32	47°	—	—	37°	—	—	25,5°	—	—
2,50	—	1,188	24	—	1,196	25	—	1,105	14
2,82	40°	—	—	33°	—	—	24°	—	—
3,00	—	1,188	24	—	1,198	26	—	1,140	19
3,32	38°	—	—	28°	—	—	21,5°	—	—
3,50	—	1,189	24	—	—	—	—	—	—
3,82	35°	—	—	—	—	—	—	—	—
4,00	—	1,189	24	—	—	—	—	1,167	22
4,32	32°	—	—	—	—	—	17°	—	—
5,00	—	1,196	25	—	1,200	26	—	1,165	22
5,32	30°	—	—	21°	—	—	17°	—	—
6,32	—	—	—	21°	—	—	—	—	—
7,00	—	1,197	25	—	—	—	—	—	—
7,32	29°	—	—	—	—	—	—	—	—
10,00	—	1,196	25	—	—	—	—	—	—
10,32	23°	—	—	—	—	—	—	—	—
12,00	—	1,194	25	—	—	—	—	—	—
12,32	20°	—	—	—	—	—	—	—	—
14,50	—	1,194	25	—	—	—	—	—	—
14,82	19°	—	—	—	—	—	—	—	—

Im Frühjahr und Herbst steigen die Temperaturverhältnisse allgemein und zwar in der Weise, daß die wärmste Schichte in

1,32 m Tiefe sogar 70—71° C. erreicht, während im Winter ein allgemeines Sinken der Temperatur beobachtet werden kann. Trotzdem finden wir auch noch unter der Eisdecke eine Temperatur von etwa 30° C. Es handelt sich also um die richtige Erklärung der zwischen zwei kalten Schichten schwebenden warmen Solenschicht.

Nachdem nun v. KALECSINSZKY die Ansicht jener, die an das Vorhandensein einer thermalen Quelle glaubten, sowie auch die Ansicht derer, die die Erwärmung der in Rede stehenden Schicht auf die Oxydation vegetabilischer Stoffe und Schwefelkies zurückführten, durch die Abzapfung eines kleinen, dieselbe Eigentümlichkeit zeigenden Teiches — wobei er trotz der sorgfältigsten Untersuchung keine warmen Quellen entdecken konnte und auch den Boden bei den angestellten Grabungen nicht wärmer fand — ausführlich widerlegt hat, zeigt er an der Hand von an Ort und Stelle ausgeführten Experimenten, daß die Erhitzung der unter einer Schicht Süßwassers befindlichen Sole bloß durch die Insolation erfolgen kann. Zu diesem Zwecke legte er zwei kleine künstliche Teiche an, die er in verschiedener Weise mit Wasser füllte, wobei sich herausstellte, daß sich gewöhnliches Süßwasser oder aber auch reines Salzwasser an der Sonne in gewöhnlicher Weise bis zu 30° C erwärmen kann, wohingegen ein von einer dünnen Süßwasserschicht bedecktes Salzwasser von höherem spez. Gewicht durch die Insolation sofort eine bedeutend höhere Temperatur annimmt. Die Erfahrung lehrte, daß die Temperatur unten um so höher steigt, je größer die Differenz im spezifischen Gewicht zwischen den beiden Flüssigkeiten war. Die erwärmte untere Schichte kann infolge ihres höheren spezifischen Gewichtes nicht nach oben strömen und gibt daher auch ihre Wärme nicht in der Weise ab, wie dies z. B. bei im Kochen befindlichem Wasser der Fall ist. Die Wärmeabgabe durch Leitung in die oberen und unteren Schichten dagegen ist sehr gering. Während die nach unten geleitete Wärme wenig weitere Verluste aufweist, kühlt sich die obere Deckschichte an der Luft rasch ab. Die Wärmezunahme in der unter der Süßwasserschicht liegenden Zone ist ungefähr 9mal größer, wie deren Verlust durch Leitung. Es findet auf diese Weise beim Medve-See, namentlich in einer Tiefe

von 1,32 m, soweit nämlich die Insolation kräftig wirkt, eine Wärmeaufspeicherung statt, wodurch eine Art von Wärmeakkumulator entsteht. Ist dagegen die obere Süßwasserschicht zu mächtig (z. B. 2 m), so reicht die Erwärmung durch Insolation nicht mehr bis zur Sole hinab, und es findet in diesem Falle keine Wärmespeicherung statt. Nach Erklärung dieser Erscheinungen, die auch durch Rechnung bestätigt wurden, lenkte Verf. seine Aufmerksamkeit auch auf die praktische Verwertung derselben, nämlich wie bereits vorhandene Salzwasserseen durch Zuleitung von Süßwasser in warme verwandelt, ferner wie die heute unbenützt abfließenden Salzquellen und die Salzlager zur Herstellung künstlicher warmer Salzseen, resp. Wärmeakkumulatoren benützt werden könnten. Durch Vermittlung solcher Seen könnte dereinst vielleicht auch die häusliche und industrielle Verwertung der Sonnenwärme ermöglicht werden und könnte die in denselben aufgespeicherte Wärme entweder als solche oder aber eventuell auch in andere Energie umgewandelt ausgebeutet werden.

6.

BERICHT ÜBER DIE TÄTIGKEIT DES BUDAPESTER PASTEUR-INSTITUTES IM JAHRE 1900.

Vom ordentlichen Mitglied Prof. Dr. ANDREAS HŐGYES.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 16. Dezember 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 513—518.

Von den 2490 Personen, welche im Laufe des Berichtjahres von wutkranken oder wutverdächtigen Tieren gebissen das Institut aufsuchten, kamen 2093 aus Ungarn, 397 aus den Nachbarländern. Hiervon wurden 322 Personen abgewiesen, weil die von ihnen mitgeteilten näheren Umstände der Verletzung eine Infektion mit Wutgift für sicher ausschließen ließen. Es verblieben daher 2168 Personen, welche den antirabischen Schutzimpfungen unterzogen wurden. Von diesen wieder verließen 32 das Institut vor Beendigung der Behandlung, teils eigenmächtig, teils jedoch aus dem Grunde, weil es sich im Laufe derselben herausstellte, daß die Tiere, von denen die Lyssainfektion ausgegangen sein sollte, gar nicht wutkrank waren, womit dann auch die Notwendigkeit für die Fortsetzung und Beendigung der Schutzimpfung entfiel. Einem vollständigen Schutzimpfungsturnus von 12 bis 20 Tagen wurden daher 2136 Personen unterworfen, von denen 1739 (80 %) in Ungarn, 397 (20 %) in den Nachbarländern wohnhaft waren.

65 % der Schutzgeimpften waren männlichen, 35 % weiblichen Geschlechtes; die meisten, 59 %, hatten das zwanzigste Lebensjahr noch nicht erreicht, von diesen standen wieder die meisten zwischen 6 und 15 Jahren. Der Beschäftigung nach war die Mehrzahl der verletzten Personen dem Bauern- und Handwerkerstande angehörig; es zeigte sich also auch in diesem Jahre,

wie bereits in den vorhergehenden, daß die im Alter von 6—15 Jahren stehenden Knaben, deren Eltern in der Landwirtschaft und mit Gewerbe beschäftigt sind, der Lyssainfektion am meisten ausgesetzt sind.

Das Hauptkontingent (91,73 %) der Tollwutinfektionen lieferten, wie in den anderen Berichtsjahren, so auch im heurigen durch wütende Hunde beigebrachte Bißverletzungen, 5,94 % der behandelten Personen waren durch Katzenbiß, die übrigen 2,33 % durch andere wutkranke Tiere (Wölfe, Pferde, Schweine, Affen usw.) und durch Menschen infiziert worden.

Die größte Frequenz wies das Institut in den Monaten Mai, Juni, Juli und August auf, indem die Höhe des Krankenstandes in diesen Monaten sich stets auf fast 200 Personen, die Zahl der täglich ausgeführten Schutzimpfungen auf ca. 100 belief.

Im hauptstädtischen St. Stefans-Spitale waren von den 2168 behandelten Personen 1721 mit 531 Begleitern untergebracht, deren Verpflegstage insgesamt in diesem Jahre die Zahl von 29632 erreichten. Die übrigen Kranken wohnten in Privathäusern und besuchten von dort aus die Ambulanz des Institutes.

Die Schutzimpfung geschah auch in diesem Jahre nach des Verfassers eigener, der sogenannten „Dilutionsmethode des fixen Virus"; die Behandlung der einzelnen Personen nahm die Zeit von 14—21 Tagen in Anspruch.

Was nun das Gesamtergebnis des abgelaufenen Jahres betrifft, so zeigt die Statistik hierüber folgendes: Den vollständigen Schutzimpfungsturnus machten 2136 Individuen mit; von diesen erlagen 21 der Wutkrankheit, 2115 blieben am Leben, was im Endresultat 0,98 % Todesfälle auf 99,02 % Heilungen ergibt. Wie nun das Ergebnis einer vom Berichterstatter durch 5 Jahre hindurch mit peinlicher Sorgfalt gesammelten Zusammenstellung über 855 von wütenden Tieren gebissene, nicht schutzgeimpfte, noch überhaupt irgendwie behandelte Personen zeigt, ist bei diesen der Prozentsatz der Todesfälle 13,91, was eine Heilungsfrequenz von 86,09 % ergibt. Die im Jahre 1900 durchgeführten antirabischen Schutzimpfungen haben also die Sterblichkeitszahl von 13,91 % auf 0,98 % herabgesetzt und die Zahl der Genesungen von 86,09 % auf 99,02 % erhöht.

Noch günstiger stellt sich das Resultat, wenn wir jene 21 Fälle, in denen die Lyssa trotz der durchgeführten Präventivimpfung zum Ausbruche gekommen ist, näher ins Auge fassen. 7mal brach nämlich die Wutkrankheit noch während der Dauer der Behandlung im Institute, 8mal während der ersten 15 Tage nach der Beendigung der Schutzimpfungen aus, wonach also nur 6 Fälle von Lyssa auf den Zeitraum fallen, der 15 Tage nach Beendigung der antirabischen Injektionen beginnt und in dem die Wirkung der Behandlung zu Tage tritt. Die beiden ersten Kategorien von Todesfällen können nämlich — wie dies Verfasser bereits zu verschiedenen Malen eingehend erörtert hat — nicht der Methode zur Last gelegt werden, so daß auf diese Weise in merito nur 6 Todesfälle auf 2121 behandelte Personen fallen; es stellt sich also nach kritischer Sichtung des Materials die Mortalität auf 0,28 % gegen 99,72 % Heilungen, welche Zahlen demnach auch die richtige Vergleichsbasis gegen die vorerwähnten 13,91 % Todesfälle und 86,09 % Heilungen in den unbehandelten Fällen von Wutinfektion darstellen.

Die Resultate der antirabischen Schutzimpfungen, welche das Institut seit seinem Bestehen (15. April 1890) aufweist, zeigt die folgende tabellarische Zusammenstellung, die sich jedoch nur auf die aus Ungarn dem Institute zugesandten Personen bezieht. Es wurden behandelt im Jahre

1890 1891	1084	Individuen	mit	1,01 %	Mortalität,
1892	506	„	„	1,18 %	„
1893	623	„	„	0,64 %	„
1894	1120	„	„	2,76 %	„
1895	1192	„	„	0,25 %	„
1896	1468	„	„	0,13 %	„
1897	1482	„	„	0,47 %	„
1898	1596	„	„	0,18 %	„
1899	1673	„	„	0,17 %	„
1900	1730	„	„	0,28 %	„

Außer diesen kamen noch 1972 Personen aus den Nachbarländern in das Institut, mit welchen zusammen also nahezu 14500 Individuen daselbst behandelt worden sind.

Interessante, wenn auch traurige Erfahrungen läßt uns die genauere kritische Durchsicht der in diesem Jahre in Ungarn vorgekommenen Lyssafälle machen.

Nach den Angaben des amtlichen tierarzneilichen Jahrbuches für das Jahr 1900 gab es, auf 59 Komitate Ungarns verteilt, in 805 Gemeinden des Landes 1258 wutkranke Tiere (1159 Hunde, 10 Pferde, 27 Stück Rindvieh, 10 Schafe, 50 Schweine), von denen die Hunde allein 4176 andere Tiere (2389 andere Hunde, 88 Katzen, 254 Stück Rindvieh, 664 Schafe, 458 Schweine und 231 Stück anderes, kleineres Hausvieh) bissen. Nach den Aufzeichnungen des Pasteur-Institutes wurden in 1771 Fällen Menschen teils ganz gewiß, teils mit größter Wahrscheinlichkeit infiziert. So können wir, wie in den vorhergegangenen 10 Jahren, so auch in diesem Jahre sagen, daß die Wutkrankheit fast über das ganze Land ausgebreitet war, jedoch nicht in allen Komitaten Ungarns im gleichen Maße. Zur leichteren Veranschaulichung dieser Verhältnisse können wir uns, wie dies seit Jahren geschieht, am besten dreier Dichtigkeitskurven bedienen. Schwach infiziert läßt sich jenes Komitat nennen, in dem während eines Jahres 1—9 wütende Hunde vorkommen und das 1—8 infizierte Individuen in das Pasteur-Institut sendet; als mittelstark infiziert gelten die Komitate mit jährlich 10—24 wütenden Hunden und 9—24 gebissenen Personen; stark infiziert sind jene Komitate, welche in der gleichen Zeit mehr als 24 wütende Hunde und mehr als 24 mit Lyssa angesteckte Menschen aufweisen. Nach diesem Zensus (Zahl der wutkranken Hunde) waren im Jahre 1900 schwach infiziert 24, mittelstark 20 und stark 13 Komitate; nach der Zahl der im Institute behandelten Personen jedoch zeigten sich 10 Komitate als schwach, 23 als mittelstark und 26 als sehr stark infiziert. Von den 63 Komitaten des Landes waren nur 6, in denen das Vorkommen von wutkranken Hunden nicht vermerkt ist, und nur 4, welche dem Institute keine gebissenen oder infizierten Personen überwiesen. Nach größeren geographischen Bezirken zusammengestellt, war die Lyssa in den Komitaten Siebenbürgens, in dem Gebiete zwischen der Theiß und Maros, zwischen der Donau und Theiß und am rechten Ufer der Donau am stärksten verbreitet. In den oberungarischen Komitaten Árva, Turócz und Szepes gab

es in diesem Jahre weder wutkranke Hunde, noch gebissene Personen. Ob der Grund hiefür in der geringen Zahl der Hunde, oder in der strengen Durchführung der veterinärpolizeilichen Bestimmungen, oder in der gänzlichen Vernachlässigung des vorgeschriebenen amtlichen Meldezwanges zu suchen ist, bleibt vor der Hand unentschieden. Für das Komitat Zólyom finden wir wütende Hunde vermerkt, welche aber keine Menschen bissen. Das Komitat Ugocsa meldet keine wutkranken Hunde, dennoch kamen von dort 9 verletzte Personen in das Institut. Vielleicht wurden dieselben durch verlaufene wütende Hunde aus den Nachbarkomitaten gebissen.

Diese so hochgradige Verbreitung der Lyssa ist für Ungarn keineswegs eine nur für dieses Jahr allein gültige Erscheinung; — nein, sie ist sozusagen beständig. Seitdem wir diesbezüglich pünktliche statistische Daten besitzen, also seit ungefähr 10 Jahren — ist obige Erscheinung stets im gleichen Maße zu beobachten, ja es zeigt sich sogar von Jahr zu Jahr eine geringe Zunahme in dem Grade der Ausbreitung der Wutkrankheit. Es ist auch im Vergleich mit den ausländischen Statistiken die unsere entschieden die schlechteste. Der Grund hierfür ist in erster Linie ganz besonders in dem Umstande zu suchen, daß in Ungarn, einem exquisiten Agrikulturstaate, die Zahl der Hunde in den landwirtschaftlichen Betrieben eine sehr große ist; in zweiter Linie kommt für uns in Betracht, daß die Durchführung der veterinärpolizeilichen Vorschriften hier zu Lande viel mangelhafter ist, als irgendwo anders; denn sonst ließe es sich nicht recht begreifen, warum Österreich und Deutschland, dessen veterinärpolizeiliche Gesetze mit den unsrigen fast vollkommen übereinstimmen, in dieser Hinsicht besser daran sein sollten, als Ungarn. Als Beispiel, wie sehr sich durch die strenge Durchführung dieser Gesetze die Zahl der wütenden Hunde und der durch sie verursachten Infektionen vermindern läßt, möge England dienen, wo man im Jahre 1900, zufolge der konsequenten Durchführung der die Hundehaltung betreffenden neueren Vorschriften und Bestimmungen bereits so weit gekommen ist, daß kein einziger Mensch durch den Biß eines wutkranken Hundes beschädigt worden ist.

In dem Berichtsjahre waren 1730 in Ungarn wohnhafte Per-

sonen im Institute behandelt worden, von denen 14 Personen der Lyssa erlagen, was eine Gesamtmortalität von 0,80 % ergibt. Nach Abzug der, gemäß der bereits erwähnten Gründe in Abschlag zu bringenden 9 Todesfälle, verbleiben also nur 5 Todesfälle auf 1730 schutzgeimpfte Personen, daher die *reduzierte* Mortalität 0,28 % ausmacht.

Ungarns *Nachbarländer*, Kroatien und Slavonien, Bosnien, Serbien usw. senden auch viele Fälle von Lyssainfektionen durch Hundebiß in das Institut. Von den 397 aus den Nachbarländern uns zugekommenen Personen entfallen auf Kroatien und Slavonien 232, auf Bosnien 44, auf Serbien 122, auf Galizien 8 und auf Rumänien 1.

Von diesen 397 Personen starben 7; dies ergibt eine Gesamtmortalität von 1,76 %. Hievon sind jedoch 6 Todesfälle nicht in die Statistik einzubeziehen, weil die Krankheit entweder während der Durchführung der antirabischen Schutzimpfung oder innerhalb der ersten 14 Tage nach Beendigung derselben zum Ausbruch gekommen war. Auf Grund des einen in Rechnung zu ziehenden Falles läßt sich die Sterblichkeit mit 0,25 % bestimmen.

Außer den oben erwähnten erlagen im Jahre 1900 den uns zugekommenen Nachrichten zufolge der Lyssa noch 8 Individuen, die jedoch das Institut nicht aufgesucht hatten. Die Zahl dieser von Jahr zu Jahr zu Hause verbleibenden infizierten Individuen ist nicht bekannt, daher sich auch die prozentuale Häufigkeit der unter ihnen vorgekommenen Todesfälle nicht feststellen läßt. Wir haben aber keinen Grund daran zu zweifeln, daß dieselbe eine von der früher erwähnten Durchschnittszahl von 13,91 % wesentliche Abweichung gezeigt haben sollte.

Das Institut besitzt demnach insgesamt von 29 Todesfällen Kenntnis, die unter sämtlichen, in- und ausländischen, behandelten und nicht behandelten, durch wutkranke Tiere infizierten Personen vorgekommen sind. 13 mal waren es Fälle von Gesichtsverletzungen, in denen die Krankheit nach 16—48 Tagen, d. h. nach einer Durchschnittsinkubation von 25—26 Tagen zum Ausbruch kam. 11 Personen waren an der Hand gebissen; die Dauer der Inkubation schwankte zwischen 39 und 54 Tagen. In 4 Fällen von Fußverletzung wurde die Lyssa nach ungefähr 56tägiger Inkubation

beobachtet. In einem Falle von Infektion durch eine Bißwunde an der Hand ist als ganz außergewöhnlich lange Inkubation der Zeitraum von 263 Tagen vermerkt. Die manifest gewordene Krankheit dauerte einmal 1 Tag, je 13mal 2 bezw. 3 Tage, einmal 4 und einmal 8 Tag, woraus sich die überwiegende Häufigkeit der 2—3tägigen Krankheitsdauer ergibt.

Aus der Geschichte des Institutsjahres 1900 sei erwähnt, daß dasselbe an der Pariser Weltausstellung teilgenommen hat, und durch die Verleihung der goldenen Medaille ausgezeichnet wurde. Mehrere ausländische Gelehrte beehrten uns mit ihrem Besuche. In Niš in Serbien wurde nach dem Muster unseres Institutes und unter Adoptierung unserer Methode ein Institut zur Durchführung antirabischer Schutzimpfungen eingerichtet. Den bedeutungsvollsten Anstoß für die fernere Entwickelung des Institutes bildet der aus dem heurigen Jahre datierende Entschluß des h. Kultus- und Unterrichtsministeriums, in Verbindung mit dem Institute für allgemeine Pathologie und Therapie auch für das Pasteur-Institut ein modernes Gebäude zu errichten, in dem sich auch zur Durchführung experimentalpathologischer und therapeutischer Studien am Krankenbett Gelegenheit bieten wird. Es geht mit der Bewilligung dieses Baues ein vor langen Jahren unterbreiteter Vorschlag des Vortragenden in Erfüllung, der noch aus jener Zeit stammt, als er die Resultate seiner ersten Untersuchungen über die Wutkrankheit der Akademie vorgelegt hatte.

Nachdem PASTEUR, der Altmeister der antirabischen Schutzimpfungen, im Jahre 1885 der französischen Akademie der Wissenschaften über die ersten Erfolge seiner Schutzimpfungen Bericht erstattet hatte, erhob sich bereits nach wenigen Jahren unter Mitwirkung der gesamten französischen Gesellschaft und des Staates ein mächtiges Institut, das der Heilung der Wutkrankheit und der Erforschung anderer Infektionskrankheiten gewidmet war. Hier in Budapest hatte Berichterstatter bereits im Jahre 1885 von den grundlegenden Arbeiten PASTEURS ausgehend, seine Untersuchungen über die Heilbarkeit der Lyssa begonnen. Im Jahre 1890 gelang es mit schwerer Mühe zum Behufe der praktischen Durchführung der antirabischen Schutzimpfung einige kleine Zimmerchen und ein geringes Pauschale zu erhalten. Seit dieser

Zeit hat die Erfahrung den Beweis dafür erbracht, wie notwendig hier zu Lande sowohl vom wissenschaftlichen, als auch vom rein praktischen Standpunkte aus betrachtet, das Pasteur-Institut ist; und doch sind bis heute 15 Jahre über das Land gegangen, bis dieser langgehegte Wunsch des Berichterstatters in das Stadium der Verwirklichung gelangte.

Es soll in diesen Worten weder eine Klage, noch eine Beschwerde liegen, sondern es sollen dieselben bloß andeuten, wie sehr bei uns diejenigen, die dazu berufen sind, wichtige kulturelle Missionen zur Geltung zu bringen und durchzuführen, mit unvergleichlich mehr Ausdauer, Energie und Unverdrossenheit an der Verwirklichung ihrer Ideale und Ziele zu arbeiten haben, als im Westen, wo sowohl die weit fortgeschrittene Entwickelung der Gesellschaft, des Staates und der Presse, als auch das größere Interesse dieser Faktoren an den großen hygienischen, sozialpolitischen Fragen das Verständnis und die Förderung weittragender wissenschaftlicher Entdeckungen besser verbürgen.

7.

BERICHT ÜBER DIE TÄTIGKEIT DES BUDAPESTER PASTEUR-INSTITUTES IM JAHRE 1901.

Vom ordentlichen Mitglied Prof. Dr. ANDREAS HŐGYES.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 16. Juni 1902.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XX, pp. 562—566.

Von den 2974 Personen, welche im Laufe des Berichtsjahres durch wutkranke oder wutverdächtige Tiere gebissen das Institut aufsuchten, entstammten 2687 aus Ungarn, die restlichen aus den Nachbarländern. Von dieser Gesamtzahl wurden 371 Individuen abgewiesen, weil die von ihnen mitgeteilten näheren Umstände der Verletzung eine Infektion mit dem Wutgifte sicher ausschließen ließen. Von den so restierenden 2603 Personen, welche den antirabischen Schutzimpfungen unterzogen wurden, verließen wieder 40 vor Beendigung der Behandlung das Institut, teils eigenmächtig, teils jedoch aus dem Grunde, weil es sich im Verlaufe derselben herausgestellt hatte, daß an den Tieren, welche den betreffenden Personen die Bißwunden beigebracht hatten, die Wutkrankheit nicht zum Ausbruch gekommen sei, womit doch auch der Grund für die weitere Fortsetzung der Behandlung entfiel. Den vollständigen Schutzimpfungsturnus von 2—3 Wochen machten 2563 Individuen mit, von denen 2279 (81%) in Ungarn, 284 (19%) in den Nachbarländern wohnhaft waren.

66% der Schutzgeimpften waren männlichen, 34% weiblichen Geschlechtes, die meisten von ihnen hatten das 20. Lebensjahr noch nicht erreicht; von diesen wieder standen die meisten zwischen 6 und 15 Jahren; der Beschäftigung nach waren die meisten

der gebissenen Personen (65%) Landleute, Handwerker und landwirtschaftliche Bedienstete. Es zeigte sich also auch in diesem Jahre wie in den vorhergegangenen, daß die im Alter von 6 bis 15 Jahren stehenden Kinder von Landleuten und Handwerkern der Wutinfektion am meisten ausgesetzt sind.

Das Hauptkontingent (90,7%) der Lyssainfektionen wurden auch im Berichtjahre durch Bisse wütender Hunde geliefert; 7,6% der behandelten Personen waren durch Katzenbiß, die restierenden 1,7% durch die Bisse anderer wutkranker Tiere (Wölfe, Pferde, Schweine, Affen u. s. w.) und von Menschen infiziert worden.

Die größte Frequenz wies das Institut in den Monaten Mai, Juni, Juli und August auf, indem der Krankenstand in diesen Monaten gegen 200, die Zahl der täglich ausgeführten Schutzimpfungen gegen 100 betrug.

Im hauptstädtischen St.-Stefansspitale waren von den 2603 behandelten Personen 2147 Individuen mit 700 Begleitern untergebracht, deren Verpflegstage in diesem Jahre die Zahl von 37,183 erreichten. Die übrigen Patienten besuchten von ihren Privatquartieren aus die Ambulanz des Institutes.

Die Schutzimpfungen wurden auch in diesem Jahre nach des Vortragenden eigener, der sogenannten Dilutionsmethode des fixen Virus vorgenommen; die Behandlungsdauer der einzelnen Personen betrug 14—21 Tage.

Was nun das Gesamtresultat des abgelaufenen Jahres betrifft, so zeigt die Statistik hierüber folgendes: den vollständigen Turnus der antirabischen Schutzimpfung machten 2563 Personen mit, bei 26 von diesen kam die Lyssa mit tödlichem Ausgange zum Ausbruch, 2537 blieben am Leben, was im Gesamtresultat 1,01% Todesfälle auf 98,99% Heilungen gibt. Wie nun das Ergebnis einer vom Verfasser durch fünf Jahre hindurch mit peinlicher Sorgfalt gesammelten Zusammenstellung über 855 von wütenden Tieren gebissene, jedoch nicht schutzgeimpfte, noch überhaupt behandelte Personen zeigt, ist unter den infizierten Personen der Prozentsatz der Todesfälle 13,91%, dem ein Prozentsatz von 86,09% am Leben bleibender Individuen entspricht. *Im Jahre 1901 haben also die im Institute vorgenommenen antirabischen*

Schutzimpfungen die Sterblichkeitsfrequenz von 13,91% *auf* 1,01% *herabgesetzt und den Prozentsatz der Genesungen von* 86,09% *auf* 98,99% *erhöht.*

Noch günstiger stellt sich das Resultat, wenn wir jene 26 Fälle, in denen die Lyssa trotz der durchgeführten Schutzimpfungen zum Ausbruch kam, näher ins Auge fassen. In drei Fällen brach nämlich die Krankheit noch während der Dauer der antirabischen Schutzimpfungsbehandlung aus, in 13 im Laufe der ersten zwei Wochen (15 Tage) nach Beendigung der Impfungen, wonach nur zehn Fälle verbleiben, in denen die Krankheit sich nach Ablauf der beiden ersten auf die Institutsbehandlung folgenden Wochen zeigte. Die beiden ersten Kategorien von Todesfällen können jedoch, wie dies der Vortragende schon zu verschiedenen Malen eingehend auseinandergesetzt, keineswegs den Schutzimpfungen zu Lasten gelegt werden, so daß auf diese Weise eigentlich nur zehn Todesfälle auf 2547 behandelte Individuen zu rechnen sind, was einen Prozentsatz von 0,39% Todesfällen auf 99,61% Genesungen ergibt. *Es ist also die Sterblichkeitsfrequenz im Durchschnitte von* 13,91% *auf* 0,39% *herabgesetzt und dem entsprechend die Durchschnittszahl der Genesungen von* 86,09 *auf* 99,61% *erhöht worden.*

Die Erfolge der seit dem Bestehen des Institutes (15. April 1890) durchgeführten Schutzimpfung zeigt mit Bezug auf die aus Ungarn zugekommenen Fälle die folgende Tabelle.

Jahr	Behandelte Personen	Todesfälle	Jahr	Behandelte Personen	Todesfälle
1890 / 1891	1084	1,01%	1896	1468	0,13%
			1897	1482	0,47 „
1892	506	1,18 „	1898	1590	0,18 „
1893	623	0,64 „	1899	1673	0,11 „
1894	1120	2,76 „	1900	1730	0,28 „
1895	1192	0,25 „	1901	2268	0,39 „

Außerdem kamen während dieser zwölf Jahre 2156 Personen aus den Nachbarländern in das Institut, so daß sich hieraus eine Gesamtzahl von ungefähr 17,000 behandelten Menschen ergibt.

Interessante, wenn auch traurige Erfahrungen, läßt uns die

genaue kritische Durchsicht der in diesem Jahre in Ungarn vorgekommenen Lyssafälle machen.

Nach den Angaben des amtlichen tierärztlichen Jahrbuches für das Jahr 1901 gab es in 62 der Komitate Ungarns in 1001 Gemeinden 2153 wütende Tiere (1892 Hunde, 14 Pferde, 111 Stück Rindvieh, 26 Schafe und 110 Schweine), von denen die Hunde allein wieder 7964 andere Tiere (5490 andere Hunde, 117 Katzen, 93 Pferde, 225 Stück Rindvieh, 998 Schafe, 798 Schweine und 293 Stück anderes kleineres Hausvieh) bissen. Nach den Daten des Pasteur-Institutes waren in 2319 Fällen Menschen teils ganz gewiß, teils mit größter Wahrscheinlichkeit infiziert. So kann man sagen, daß auch heuer, sowie in den vorhergegangenen elf Jahren, die Wutkrankheit fast über das ganze Land ausgebreitet war. Es war jedoch die Verbreitung der Lyssa nicht in allen Komitaten des Landes eine gleich intensive. Zur besseren Veranschaulichung dieser Verhältnisse können wir am zweckentsprechendsten, wie dies seit Jahren geschieht, drei Kategorien aufstellen. Schwach infiziert läßt sich jenes Komitat nennen, in dem im Verlaufe des Jahres 1—9 wütende Hunde vorkommen und welches 1—8 Personen in das Pasteur-Institut sendet; als mittelstark infiziert gelten die Komitate mit jährlich 10—24 wütenden Hunden und 9—24 gebissenen Individuen; stark infiziert sind jene Komitate, in denen in der gleichen Zeit mehr als 24 wütende Hunde und mehr als 24 gebissene Personen gezählt werden. Nach diesem Census (nämlich dem der wutkranken Hunde) waren im Jahre 1901 schwach infiziert 15, mittelstark 23 und sehr stark 24 Komitate; nach der Zahl der im Institute behandelten gebissenen Personen jedoch waren schwach infiziert 11, mittelstark 19 und sehr stark 32 Komitate. Von den 63 Komitaten des Landes war nur eines, in dem das Vorkommen von wutkranken Hunden nicht vermerkt ist, und ebenfalls findet sich nur eines, welches dem Institute keine gebissenen resp. infizierten Personen überwies. Nach größeren geographischen Rayonen zusammengestellt, war die Lyssa in dem Berichtsjahre in den Komitaten zwischen der Theiß und der Maros, ferner am rechten und linken Ufer der Theiß am stärksten verbreitet. Aus dem Komitate Árva werden wütende Hunde gemeldet, ohne daß ein Fall

von Lyssainfektion vorgekommen wäre. Das Komitat Zólyom meldete keinen wütenden Hund, doch kamen drei Personen von dort in das Institut; vielleicht handelte es sich in diesem Falle um Verletzungen durch dahin verlaufene wütende Hunden aus den Nachbarkomitaten.

Diese so hochgradige Verbreitung der Lyssa ist in Ungarn keineswegs eine nur für dieses Jahr giltige Erscheinung, nein sie ist sozusagen konstant. Seit es diese Frage betreffende, pünktliche statistische Daten gibt, d. h. seit einem Zeitraum von ungefähr zehn Jahren, ist obige Erscheinung im gleichem Maße zu beobachten, ja es zeigt sich von Jahr zu Jahr eine geringe Progression im Grade der Ausbreitung der Wutkrankheit. Ebenso ist auch im Vergleich mit den ausländischen Instituten unsere Statistik entschieden die schlechteste. Der Grund hierfür liegt in erster Linie darin, daß in Ungarn, einem exquisiten Agrikulturstaate, die Zahl der Hunde in den landwirtschaftlichen Betrieben eine sehr große ist, in zweiter Linie in dem Umstande, daß die Durchführung der die Hundehaltung betreffenden veterinär-polizeilichen Vorschriften hierzulande mangelhafter ist, als irgendwo anders. Denn es ließe sich sonst nicht verstehen, warum in dieser Beziehung Österreich und Deutschland, deren veterinär-polizeiliche Gesetze den unserigen fast vollständig gleichen, besser daran sein sollten, als Ungarn. Als Beispiel, wie sehr sich durch die strenge Handhabung dieser Bestimmungen die Zahl der wütenden Hunde und der durch sie verursachten Infektionen vermindern ließe, möge England dienen, wo man im Jahre 1900, zufolge der strengen Durchführung der die Hundehaltung betreffenden neueren Gesetze, bereits so weit gekommen war, daß nicht ein einziger Mensch durch den Biß eines wütenden Hundes verletzt wurde.

Im Jahre 1901 waren in Ungarn wohnhaft 2279 schutzgeimpfte Personen, von denen 20 der Lyssa erlagen, was eine Gesamtmortalität von 0,87% ergibt. Mit Abzug der gemäß der früher angedeuteten Gründe in Abschlag zu bringenden elf Todesfälle, verbleiben nur neun auf die statistisch in Rechnung zu ziehenden 2268 infizierten und behandelten Personen, was demnach die korrigierte Durchschnittszahl von 0,39% Sterblichkeit berechnen läßt.

Ungarns Nachbarländer, Kroatien und Slavonien, Bosnien, Serbien u. s. w. senden auch viele durch Hundebisse infizierte Personen in das Institut. Die 284 in diesem Jahre demselben zugekommenen Personen verteilen sich folgendermaßen: es entfallen auf Kroatien und Slavonien 182, auf Bosnien 84, auf Serbien 10, auf Galizien 7 Individuen und auf Steiermark ein Individuum.

Von diesen 284 Individuen starben 6, was einer Mortalität von 2,6% entspricht. Hiervon sind jedoch 5 Todesfälle nicht in die korrigierte Statistik einzubeziehen, weil in diesen Fällen die Krankheit entweder während der Durchführung der antirabischen Schutzimpfung, oder innerhalb der ersten 15 Tage nach deren Beendigung ausgebrochen war. Auf Grund des in Rechnung zu ziehenden einen Falles läßt sich die Sterblichkeitsfrequenz auf 0,35% bestimmen.

Unter den oben erwähnten Todesfällen erlagen im Jahre 1901 in Ungarn der Lyssa noch neun Personen, die jedoch das Institut nicht aufgesucht hatten. Die Zahl dieser, von Jahr zu Jahr zu Hause verbleibenden infizierten Individuen ist nicht bekannt, daher auch die prozentuale Frequenz der unter ihnen vorkommenden Todesfälle nicht feststellbar. Wir haben jedoch keinen Grund etwa daran zu zweifeln, daß dieselbe von der früher erwähnten Durchschnittszahl von 13,91% eine wesentliche Abweichung gezeigt haben sollte.

Das Institut besitzt demnach insgesamt von 35 Todesfällen Kenntnis, die unter sämtlichen, in- und ausländischen, behandelten sowie unbehandelten Personen vorgekommen sind. In zwei Fällen entbehrt das Institut der näheren Angaben über Verlauf u. s. w. der Krankheit. Unter den 33 eingehend berichteten finden sich 13 Fälle von Gesichtsverletzung mit einer Inkubation von 15—43 d. h. durchschnittlich von 28—29 Tagen; 10 Personen waren an der Hand gebissen, bei denen die Inkubation 27—28 Tage betrug; in 10 Fällen von Fußverletzung brach die Krankheit nach einer durchschnittlichen Inkubationszeit von 51 Tagen aus. Bei einem Fall von Gesichtsverletzung finden wir vom Biß bei zum Ausbruch der Krankheit eine Frist von 120 Tagen vermerkt, bei zwei an der Hand Verletzten 163, resp. 179 Tage. Bei einem am

Unterarm verwundeten Patienten kam die Lyssa nach der ungewöhnlich langen Inkubation von 321 Tagen zum Ausbruch.

Die manifeste Krankheit dauerte bei den 35 berichteten Fällen viermal 1 Tag, zehnmal 2 Tage, fünfmal 4 Tage, in je 1 Falle 5 resp. 6 Tage. Es waren also auch im Jahre 1901 die Lyssaerkrankungen von zwei- und dreitägiger Dauer in der überwiegenden Mehrzahl.

8.

ÜBER DEN FLÄCHENINHALT DES REGELMÄSZIGEN ZWÖLFECKS.

Von WILHELM CSILLAG.

Aus „Mathematikai és Physikai Lapok“ (Math. u. Physik. Blätter). Bd. X, pp. 279—283.

Der Flächeninhalt des in den Kreis eingeschriebenen regelmäßigen Zwölfecks beträgt das Dreifache des über den Radius errichteten Quadrates.

Diesen bekannten Satz hat Herr Prof. KÜRSCHÁK ohne alle Rechnung bewiesen. (S. „Mathem. u. Naturwiss. Berichte aus Ungarn.“ 1898. Bd. XV, S. 196.)

Herr KÜRSCHÁK zerlegte jene sich unmittelbar darbietenden Dreiecke, welche von je zwei *benachbarten* Eckpunkten des regulären Zwölfecks und von seinem Mittelpunkte bestimmt werden.

Wenn man aber noch die *zweitnächsten* —, dann die *drittnächsten* —, oder endlich die *viertnächsten* Eckpunkte verbindet, so ist vor allem zu bemerken, daß damit sämtliche Verbindungen erschöpft sind, da natürlich hier bloß konvexe Figuren in Betracht kommen können.

Im ersten Falle ergibt sich in der Mitte das reguläre Sechseck mit der Restfigur von sechs anschließenden Dreiecken (s. Fig. 2). Im zweiten Falle erhält man in der Mitte das Quadrat und vier anschließende Trapeze (s. Fig. 1). Im dritten Falle kommt in der Mitte das gleichseitige Dreieck heraus, welches zum regulären Sechseck ergänzt, lediglich auf den ersten Fall zurückführt.

Nach diesen Betrachtungen teile ich nun *zwei Verfahren* mit, durch welche der Flächeninhalt des regelmäßigen Zwölfecks ebenfalls rein geometrisch bestimmt wird.

In den Figuren 1 und 2 sind die Punkte P die Ecken des in den Kreis eingeschriebenen regelmäßigen Zwölfecks; ferner

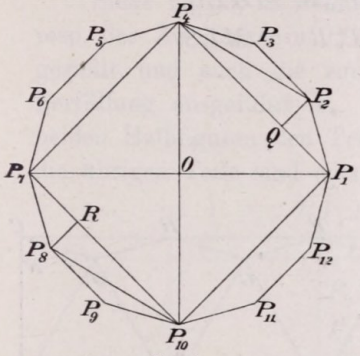


Fig. 1.

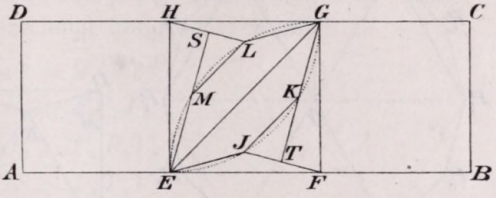


Fig. 1a.

enthält $ABCD$ in den Figuren 1a resp. 2a drei über den Radius errichtete Quadrate. Nunmehr kann der Satz wie folgt formuliert werden, wobei zugleich der Gang der geometrischen Beweisführung charakterisiert wird:

Die Flächeninhalte

$$P_1P_2, \ldots, P_{12} \quad \text{und} \quad ABCD$$

sind *„endlich-gleich“**, d. h. dieselben können in eine endliche Anzahl von entsprechend kongruenten Teilen zerfällt werden.

Ich darf mich wohl darauf beschränken, aus den Figuren

1 und 1a,

respektive

2 und 2a

die entsprechend kongruenten Flächenteile paarweise herauszuschreiben; jedoch sei mir erlaubt, die Konstatierung der jeweiligen Kongruenz — ihrer außerordentlichen Einfachheit wegen — dem Leser zu überlassen.

Erstes Verfahren. In den Figuren 1 und 1a sind

$$OP_1P_4 \simeq AED, \quad | \quad OP_1P_{10} \simeq GCF,$$
$$OP_7P_{10} \simeq HDE, \quad | \quad OP_7P_4 \simeq BFC;$$

dann

$$P_{10}P_{11}P_{12}P_1 \simeq EJKG \quad \text{und} \quad P_4P_5P_6P_7 \simeq GLME;$$

* Nach Wolfgang Bolyais Terminologie.

ferner

$$P_2P_3P_4 \cong FJE, \qquad P_8P_9P_{10} \cong HLG,$$
$$P_2P_4Q \cong FGT, \qquad P_8P_{10}R \cong HES,$$
$$P_1P_2Q \cong KJT, \qquad P_7P_8R \cong MLS.$$

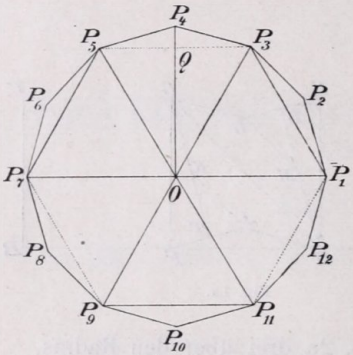


Fig. 2.

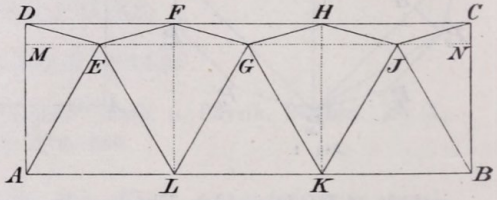


Fig. 2a.

Zweites Verfahren. In den Figuren 2 und 2a sind

$$P_7P_5O \cong AEL, \qquad P_1P_2P_3 \cong DEF,$$
$$OP_3P_1 \cong LKG, \qquad P_5P_6P_7 \cong FGH,$$
$$P_9P_{11}O \cong KJB; \qquad P_9P_{10}P_{11} \cong HJC;$$

ferner

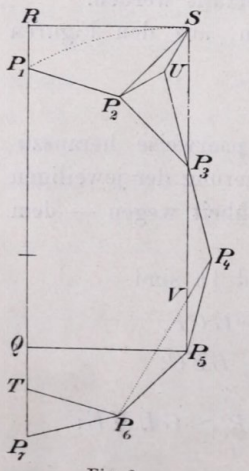


Fig. 3.

und $P_3P_4O \cong EDA$

endlich $P_4P_5O \cong CJB;$

und $OP_1P_{12}P_{11} \cong LEFG$

$OP_9P_8P_7 \cong KGHJ.$

* * *

Als Ergänzung des Bisherigen möchte ich noch Folgendes beifügen. Mittlerweile zeigte mir Herr Prof. KÜRSCHÁK einen äußerst anschaulichen Beweis des ebenfalls aus den Elementen bekannten Satzes, daß ein Quadrat, dessen Seitenlänge gleich der Seite des in den Kreis eingeschriebenen regel-

mäßigen Dreiecks ist, mit dem in denselben Kreis eingeschriebenen regelmäßigen Zwölfeck flächengleich ist.

Siehe Fig. 3, in welcher die Hälfte des erwähnten Quadrates resp. des Zwölfecks in P_5QRS resp. in $P_1P_2P_3P_4P_5P_6P_7$ dargestellt und auch die zur geometrischen Beweisführung nötige Zerfällung ausgeführt ist. Wie leicht zu sehen, enthalten die beiden Halbfiguren den Teil $P_1P_2P_3P_5Q$ gemeinschaftlich, und die übrigen Teile sind entsprechend kongruent; nämlich

$$RP_1P_2S \cong QTP_6P_5,$$
$$P_2UP_3 \cong TP_7P_6$$
$$P_2SU \cong P_4P_5V,$$
$$P_3US \cong P_3P_4V.$$

Nachdem man hiermit auch bewiesen hat, daß das Quadrat $A'B'C'D'$ (Fig. 4), dessen Seitenlänge gleich der Seite des in den Kreis eingeschriebenen regulären Dreiecks ist, ebenfalls das Dreifache des über den Radius errichteten Quadrates beträgt ($ABCD$ in Fig. 4a), soll noch gezeigt werden, wie* die beiden — als flächengleich erkannten — Parallelogramme *am einfachsten* in entsprechend kongruente Teile zerfällt werden können. Man macht in den Figuren 4 und 4a

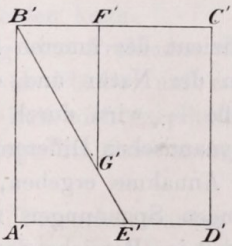


Fig. 4.

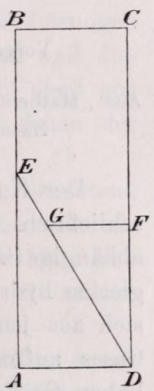


Fig. 4a.

$$A'E' = AD \quad \text{und} \quad F'C' = BC,$$
$$AE = A'B' \quad \text{und} \quad FC = D'C'$$

und zieht

$$F'G' \text{ parallel } C'D',$$
$$FG \text{ parallel } CB.$$

* Vgl. M. Réthy, *Endlich gleiche Flächen.* Math. Annalen. Bd. 39, p. 407 und in diesen Berichten Bd. VIII, p. 173.

9.

PROBEMESSUNGEN ZUR BESTIMMUNG DES KOEFFIZIENTEN DER INNEREN REIBUNG DER GASE NACH EINER NEUEN EXPERIMENTELLEN METHODE.

Von GŐYZŐ ZEMPLÉN.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 20. Mai 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger) Bd. XIX, pp. 399—404.

Der Koeffizient der inneren Reibung der Gase — eine ausschließlich von der Natur und dem Wärmezustande des Gases abhängige Größe — wird durch die auf innere Reibung korrigierten hydrodynamischen Differentialgleichungen definiert, welche sich aus jener Annahme ergeben, daß die in einem Punkte des Gases auftretenden Spannungen nicht nur von der augenblicklichen Größe der im Bereiche des Punktes stattfindenden Deformation, sondern auch vom zeitlichen Verlaufe derselben abhängig sind.

Der absolute Wert sowohl als die Abhängigkeit des Reibungskoeffizienten vom Zustande des Gases wird experimentell bestimmt, indem solche Bewegungen der Gase beobachtet werden, für welche aus den erwähnten hydrodynamischen Gleichungen eine Relation zwischen lauter experimentell meßbaren Größen und dem Reibungskoeffizienten abgeleitet werden kann.

Die zu diesem Behufe bis jetzt beobachteten Bewegungen von Gasen waren zweierlei: entweder wurde die durch einen im Gase sich bewegenden festen Körper hervorgebrachte Bewegung beobachtet, oder diejenige, welche in einer Kapillarröhre durch

die Verschiedenheit des an ihren beiden Enden herrschenden Druckes zustande kommt. Aber nur die erste Art dieser Bewegungen liefert eine absolute Methode zur Bestimmung des Reibungskoeffizienten, denn bei der Behandlung der Bewegung in Kapillarröhren wird schon vorausgesetzt, daß der Reibungskoeffizient vom Drucke des Gases unabhängig sei, was bis jetzt nur mittelst der ersten Methode zwischen gewissen Grenzen des Druckes mit ziemlich großer Genauigkeit bewiesen werden konnte.

Die erste Methode wird auf folgende, bei nicht zu kleinem Drucke genügend gerechtfertigten Annahme aufgebaut.

Die den festen Körper unmittelbar berührende unendlich dünne Gasschichte vollführt dieselbe Bewegung wie der feste Körper selbst. Die Bewegung des festen Körpers liefert auf Grund dieser Annahme die Grenzbedingungen für die Lösungen der hydrodynamischen Differentialgleichungen, und eben weil dieselbe tatsächlich beobachtet werden kann, so gehen eben aus diesen Grenzbedingungen die Relationen hervor, aus denen der Reibungskoeffizient berechnet werden kann.

Die analytische Behandlung des Problems wird bedeutend einfacher, wenn die Gleichung der Fläche, auf welche sich die Grenzbedingungen beziehen, die Zeit nicht explicite enthält, also wenn z. B. ein fester Rotationskörper im Gase um seine Rotationsachse rotiert.

Die wichtigsten derartigen Versuche wurden zuerst durch MAXWELL im Jahre 1866 angestellt*: er beobachtete die Schwingungen dünner Kreisscheiben, welche diese unter Wirkung der Torsion des Aufhängedrahtes um ihre Rotationsachsen in verschiedenen Gasen vollführten.

Erfahrungsmäßig kommt in diesem Falle eine gedämpfte harmonische Bewegung der Kreisscheiben zu stande, welche durch die Schwingungsdauer und das Dekrement der Amplituden charakterisiert ist: aus diesen beiden experimentell genau meßbaren Größen kann der Reibungskoeffizient berechnet werden.

Die der Rechnung zu Grunde liegenden Formeln waren

* Philosophical Transactions of the Royal Society in London 1866, vol. 156, p. 249; Scientifical Papers vol. 2, p. 1.

jedoch nicht ganz einwandfrei. Die Differentialgleichungen der Bewegung können nämlich nur bei solchen Bewegungen in brauchbarer Form gelöst werden, wo die Flächen, auf welche sich die Grenzbedingungen beziehen, durch je eine Gleichung darstellbar sind. Dies ist aber bei MAXWELLS Versuchen nicht der Fall, denn die beiden Grundflächen der Kreisscheiben (die Mantelfläche kommt bei dünnen Scheiben kaum in Betracht) sind nur *Teile* solcher durch je eine Gleichung darstellbarer Flächen, nämlich Teile je einer Ebene. MAXWELL verfuhr daher folgendermaßen: er löste die Differentialgleichungen für den Fall, daß eine unendlich große planparallele feste Platte um eine zu ihren Grenzebenen normalen Achse gedämpfte harmonische Schwingungen im Gase vollführt, und berechnete hieraus das Drehungsmoment, welches das Gas auf die um die Rotationsachse mit dem Radius der Kreisscheiben aus der unendlichen Platte ausgeschnittenen beiden Kreisflächen ausübt. Dieses Drehungsmoment wurde von MAXWELL zur Berechnung des Reibungskoeffizienten benützt: nun ist aber dies keineswegs dasselbe, welches bei der tatsächlichen Bewegung von der inneren Reibung des Gases herrührt; die am Rande der Scheiben stattfindende Bewegung ist nämlich ganz verschieden von der Bewegung, welche bei einer unendlichen Platte auf derselben Entfernung von der Rotationsachse auftritt.

MAXWELL bemühte sich, seine Formeln durch Einführung gewisser Korrektionsglieder mit der tatsächlichen Bewegung in besseren Einklang zu bringen, selbstverständlich konnte dies nur durch mehr oder minder berechtigte Vernachlässigungen geschehen. Daß die am Rande der Scheiben auftretende Bewegung nicht so unbedeutend von der bei Voraussetzung einer unendlichen Platte sich abspielenden Bewegung differiert, daß diese Verschiedenheit durch eine nur angenähert richtige Korrektion aufgehoben oder sogar ganz vernachlässigt werden könnte, ist am besten aus den Versuchen O. E. MEYERS ersichtlich.* MEYER erhält nämlich aus denselben experimentellen Daten die Werte 0,00036 und 0,00019 für den Reibungskoeffizienten der Luft bei normalem

* Pogg. Ann. 1865, Bd. 125, p. 177 und Wied. Ann. 1887, Bd. 32, p. 642; O. E. MEYER, Die kinetische Theorie der Gase, II. Auflage, 1899, p. 182.

Drucke und 18° Celsius, je nachdem er die am Rande der Scheiben auftretende Bewegung nach seiner eigenen oder nach MAXWELLS Korrektionsformeln in Rechnung zog.

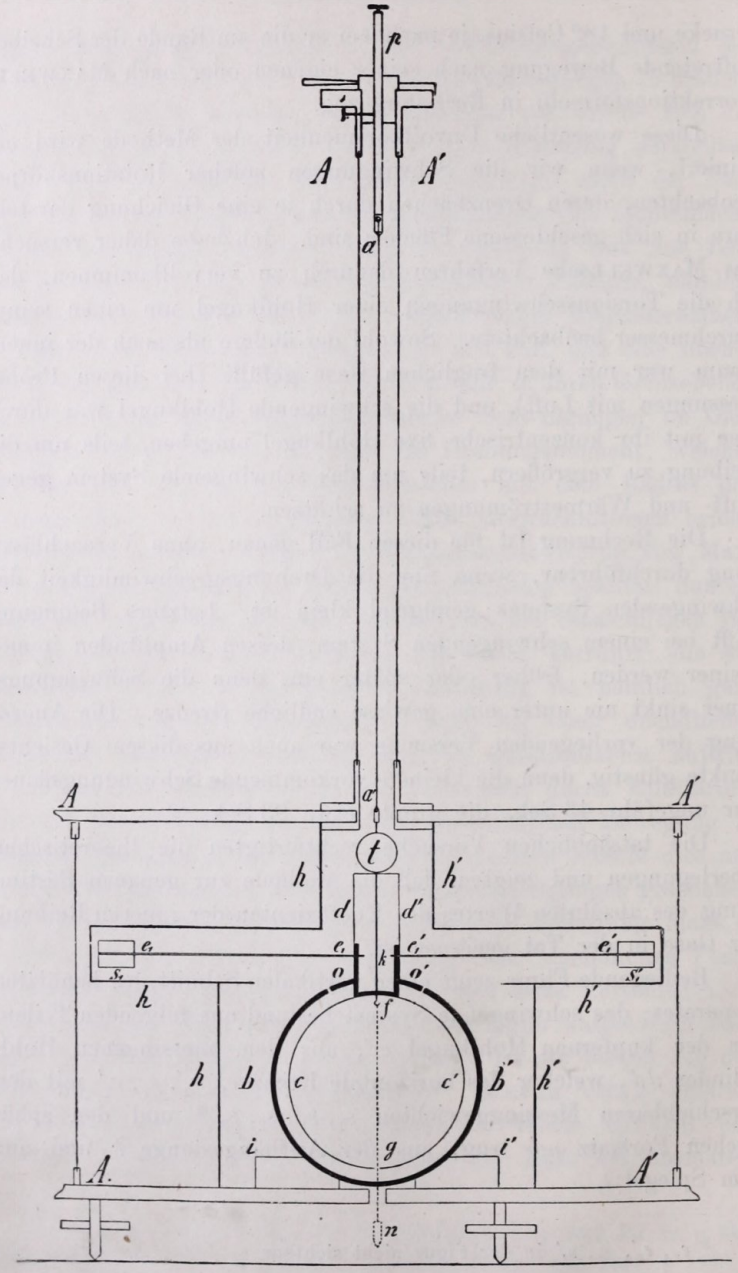
Diese wesentliche Unvollkommenheit der Methode wird eliminiert, wenn wir die Schwingungen solcher Rotationskörper beobachten, deren Grenzflächen durch je eine Gleichung darstellbare in sich geschlossene Flächen sind. Ich habe daher versucht, das MAXWELLsche Verfahren dadurch zu vervollkommnen, daß ich die Torsionsschwingungen einer Hohlkugel um einen seiner Durchmesser beobachtete. Sowohl der äußere als auch der innere Raum war mit dem fraglichen Gase gefüllt (bei diesen Probemessungen mit Luft), und die schwingende Hohlkugel war durch eine mit ihr konzentrische fixe Hohlkugel umgeben, teils um die Reibung zu vergrößern, teils um das schwingende System gegen Luft- und Wärmeströmungen zu schützen.

Die Rechnung ist für diesen Fall genau, ohne Vernachlässigung durchführbar, wenn nur die Drehungsgeschwindigkeit des schwingenden Systems genügend klein ist. Letztere Bedingung trifft bei einem schwingenden System, dessen Amplituden immer kleiner werden, früher oder später ein, denn die Schwingungsdauer sinkt nie unter eine gewisse endliche Grenze. Die Anordnung der vorliegenden Versuche war auch aus diesem Gesichtspunkte günstig, denn die kleinste vorkommende Schwingungsdauer war ungefähr 43 Sek., die größte etwa 93 Sek.

Die tatsächlichen Versuche rechtfertigten die theoretischen Überlegungen und zeigten, daß die Methode zur genauen Bestimmung des absoluten Wertes des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase in der Tat geeignet ist.

Beiliegende Figur zeigt einen vertikalen Schnitt des benützten Apparates; das schwingende System bestand aus folgenden Teilen: aus der kupfernen Hohlkugel cc', aus dem messingenen Hohlcylinder dd', welcher das horizontale Kreuz e_1, e_1', e_2, e_2' mit den verschiebbaren Messinggewichten s_1, s_1', s_2, s_2'* und den sphärischen Fortsatz oo' trug, aus der Aufhängestange k und aus dem Spiegel t.

* e_2, e_2', s_2, s_2' in der Figur nicht sichtbar.


p
A
A'
a
A
a'
A'
t
h
h'
d
d'
e
e'
c
c'
k
o
o'
s
s'
h
h'
f
h
b
c
c'
b'
k'
i
g
i'
A.
A'
n

Das Kreuz diente zu verschiedenen Zwecken:

Um die Reibung der Luft auf diejenige Teile des Systems, wo dieselbe nicht genau berechnet werden kann, und die innere Reibung des Aufhängedrahtes eliminieren zu können, habe ich zuerst die Schwingungsdauer und das Dekrement der Amplituden des vollständigen Systems bestimmt, sodann habe ich davon die Hohlkugel abgeschraubt und nachdem ich — um dieselbe Belastung des Aufhängedrahtes herzustellen — im Cylinder dd' einen gewissen mit der Hohlkugel gleich schweren Bleiballast angebracht hatte, habe ich abermals die Schwingungsdauer und das Dekrement der Amplituden bestimmt. Das Kreuz diente in diesem Falle zur Vergrößerung des Trägheitsmomentes des Systems ohne die Hohlkugel, um für die Beobachtung günstige Schwingungsperioden zu erzielen und eine zu rasche Bewegung des Systems, welche die Annahme der Proportionalität zwischen dem Drehungsmomente der Reibung und der Drehungsgeschwindigkeit nicht mehr berechtigt erscheinen ließe, hintanzuhalten.

Hatte ich die Schwingungsdauer bei zwei verschiedenen Lagen der Messinggewichte s_1, s_1', s_2, s_2' auf den Kreuzstangen beobachtet, so erhielt ich leicht das Trägheitsmoment des Systems, was auch zur Berechnung des Reibungskoeffizienten nötig war.

Endlich konnte ich durch kleine Verschiebungen der Gewichte am Kreuze erreichen, daß die Hohlkugel cc', sowie dies in der Theorie vorausgesetzt wird, ihre Schwingungen tatsächlich um einen ihrer Durchmesser vollführe.

Die Einzelheiten, wie dies kontrolliert und wie die beiden Hohlkugeln cc' und dd' mit Hilfe des sphärischen Fortsatzes konzentrisch einstellbar waren, müssen hier übergangen werden.

Das zinnblecherne Häuschen hh' diente zum Schutze des schwingenden Systems gegen Luft- und Wärmeströmungen.

Die Schwingungen folgten sehr genau den Gesetzen der gedämpften harmonischen Bewegung, was besonders der symmetrischen Form des schwingenden Systems zu verdanken ist: die aus 15—20 Schwingungen bestimmten Dekremente wichen kaum um ein Zehntausendstel voneinander ab, die Gleichgewichtslage verschob sich während denselben Schwingungen höchstens um 10″—20″,

und die Schwingungsperioden konnten mit einem Maximalfehler von 0,05 Sek. ermittelt werden.

Die Bestimmung des Reibungskoeffizienten benötigte folgende Versuchsreihe:

Es mußte die Schwingungsdauer und das Dekrement der Amplituden bestimmt werden:

I. des Systems samt Hohlkugel cc', mit den Messinggewichten nahe zum Ende der Kreuzstangen (wie in der beiliegenden Figur),

II. des Systems ohne Hohlkugel mit Bleiballast und mit den Messinggewichten in derselben Lage wie im Falle I,

I'. des Systems samt Hohlkugel (ohne Bleiballast) mit den Messinggewichten möglichst nahe zum Cylinder dd',

II'. des Systems ohne Hohlkugel mit Bleiballast und mit den Messinggewichten in derselben Lage wie im Falle I'.

Die Kombination der Versuche I und I', II und II' lieferte das Trägheitsmoment des Systems in den verschiedenen Fällen und der Versuche I und II sowie I' und II' je einen Wert für den Koeffizienten der inneren Reibung, so daß die Methode sich beständig kontrollierte.

Ich erhielt z. B. für den Koeffizienten η der inneren Reibung der atmosphärischen Luft bei normalem Drucke folgende zwei Zahlenwerte aus einer vollständigen Versuchsreihe:

$$\text{bei } 15^0 \text{ C.} \quad \eta = 0{,}000181 \text{ gr cm}^{-1} \text{ sec.}^{-1}$$
$$\text{bei } 18^0 \text{ C.} \quad \eta = 0{,}000187 \text{ gr cm}^{-1} \text{ sec.}^{-1}$$

oder auf 15^0 reduziert:

$$= 0{,}000186 \text{ gr cm}^{-1} \text{ sec.}^{-1}.$$

Ich muß bemerken, daß ich die Ergebnisse dieser Experimente keineswegs als definitive Daten betrachte, weil ich verschiedene störende Umstände nicht mit der gehörigen Genauigkeit eliminieren oder in Rechnung ziehen konnte (Temperaturschwankungen, Luftfeuchtigkeit). Die Berücksichtigung der letzteren ist nur bei einer weit genaueren Versuchsanordnung möglich, aber eine so genaue und sorgfältige Einrichtung der Versuche kann nur vorgenommen werden, wenn wir uns vorher durch minder genaue Messungen von der Brauchbarkeit der Methode überzeugt haben, und dies glaube ich durch die vorliegenden Messungen

tatsächlich erreicht zu haben, denn erstens zeigen die aus derselben Versuchsreihe hervorgehenden Werte von η eine ziemliche Übereinstimmung miteinander, zweitens weicht der absolute Wert, den ich gleich bei der ersten verhältnismäßig groben Versuchsanordnung für η erhielt, nicht bedeutend vom Mittelwert der bisher ausgeführten sehr genauen und sorgfältigen Versuche ab, welcher bei 15^0 C. 0,000178 gr cm^{-1} $sec.^{-1}$ beträgt.* Andere Methoden gaben bei so primitiver Ausführung um 50—100 % vom richtigen abweichende Werte.

Alldies läßt hoffen, daß die nach dieser Methode mit größerer Sorgfalt angestellten Versuche eine genauere Bestimmung der Reibungskoeffizienten der Gase ermöglichen werden, als dies mit den bisherigen Methoden möglich war.

Diese Probemessungen wurden im physikalischen Institut der Universität in Budapest ausgeführt; die genaue Durchführung der Theorie der Experimente sowie die Zusammenstellung der Ergebnisse der bisherigen Versuche ist in ungarischer Sprache in der Zeitschrift „Mathematikai és Physikai Lapok“ (Bd. X, 1901) erschienen.

* O. E. Meyer, Die kinetische Theorie der Gase, 2. Aufl., p. 190.

10.

NEUE GASTEROMYCETEN-ARTEN AUS UNGARN.

Von Dr. LADISLAUS HOLLÓS,
Prof. an der Oberrealschule in Kecskemét.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 16. Dezember 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 504—512.

Es befanden sich in meiner Sammlung verschiedene Pilze, die ich weder in der mir zu Gebote stehenden reichen Literatur, noch in den Sammlungen der Budapester, Wiener und Berliner Museen aufzufinden und mit bereits bekannten Arten zu identifizieren im stande war, infolgedessen ich bemüßigt bin, dieselben als bisher unbekannte neue Arten zu betrachten. Bei Aufstellung von neuen Pilzarten ist Vorsicht um so mehr geboten, da nicht nur die Gestalt dieser Pilze sehr veränderlich ist, sondern ein guter Teil derselben als Kosmopolit bezeichnet werden muß, indem sie in allen fünf Weltteilen angetroffen werden, und so ist es kein Wunder, daß mancher Pilz von verschiedenen Fundorten unter anderen Namen beschrieben wurde. So sind mehrere, in Ungarn wachsende Gasteromyceten in einer nordamerikanischen Zeitschrift, im *Journal of the Cincinnati Society of Natural History* beschrieben worden, da dieselben auch in Amerika vorkommen und sogar von dort zuerst bekannt worden sind.

Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß die in folgendem beschriebenen Arten eventuell in mir unzugänglichen Publikationen ferner Länder, welche meiner Aufmerksamkeit entgangen sein mochten, schon beschrieben und daher nicht neu sind. In diesem nicht gehofften Falle möge es mir zur Entschuldigung dienen, daß ich alles versucht habe, ihre Beschreibung in der Literatur

zu finden und ich mich nur nach langem, erfolglosen Suchen entschlossen habe, dieselben als neu zu benennen.

Die von mir beschriebenen neuen Gasteromyceten-Arten sind folgende:

1. *Geaster pseudostriatus*, n. sp.
2. *Geaster hungaricus*, n. sp.
3. *Geaster pseudolimbatus*, n. sp.
4. *Calvatia Tátrensis*, n. sp.
5. *Calvatia hungarica*, n. sp.
6. *Lycoperdon hungaricum*, n. sp.
7. *Lycoperdon pseudocepaeforme*, n. sp.
8. *Bovista hungarica*, n. sp.

1. **Geaster pseudostriatus**, n. sp.

Exoperidie in 7—8 Lappen gespalten, hart, dick, spröde, von außen mit Abfällen bedeckt, inwendig glatt, braun, rissig, am Grunde gewölbt. Lappen ausgebreitet, nicht hygrometrisch. Endoperidie niedergedrückt, kugelig, grau oder braun, stark rauh, mit kurzem, dicken, gelblichen Stiele von hervorstechender Farbe, am Grunde mit schwacher Apophyse, am Scheitel mit hervorragendem, tieffaltig-gefurchtem Peristom, welches am Grunde kreisrund eingesenkt ist. Columelle kurz, rundlich, Schopf in die Mitte ragend. Sporenmasse braun. Capillitium gelblichbraun, glatt, verjüngt, nicht ästig, am dicksten Teile mit 6 μ Durchmesser, scheint bei tausendfacher Vergrösserung stachelig.

Wächst auf Sandboden in Wäldern zwischen faulenden Laubabfällen, hauptsächlich im Akazien-, selten im Pappelwalde. Endoperidie mit Durchmesser von 1—15 cm, Exoperidie mit ausgebreiteten Lappen 5—6 cm Durchmesser.

Sehr ähnlich dem in wüsten, sandigen Weiden wachsenden *G. asper*, Mich. (*G. striatus*, Fr., *G. campestris*, Morg.), doch ist sein Wuchs um vieles größer, Exoperidie nicht hygrometrisch, Stiel der Endoperidie lang, von hervorstechender Farbe. Es ist nicht unmöglich, daß nur der bessere Platz, der schattige Wald den größeren Wuchs verursacht und die Exoperidie nur darum nicht hygrometrisch ist, da es im Walde unter den günstigeren Verhältnissen dieser Einrichtung nicht bedarf, welche dem auf

öder, sandiger Weide lebenden *G. asper*, MICH. zur Erleichterung des um die Existenz geführten schwereren Kampfes dient. Nahe verwandt dem *G. Berkeley*, MASS.

LLOYD (*The Geastrae*, p. 43, Fig. 79) meint auf Grund der von mir erhaltenen Exemplare, daß er mit *G. asper* MICH. identisch sei.

Reichlich sammelte ich ihn bei Kecskemét im Akazienwalde von Kis-Fái und unter Félegyháza im Szent-Kúter Pappelwalde; öfters fand ich ihn im Budaer-Straßen-Walde bei Czegléd.

Frische Exemplare sammelte ich Mitte Juli und Anfangs August. Da war die fleischige Exoperidie des Pilzes innen gebrochen schillernd.

In der Sammlung der *Budapester Universität* ist diese Gattung aus Neu-Pest vertreten (Angyalfölder Grund, gesammelt von S. MÁGOCSY).

2. **Geaster hungaricus**, n. sp.

Exoperidie spaltet sich beinahe bis zur Mitte oder auch darüber hinaus in 5—10, gewöhnlich in 7 spitze Lappen; hygrometrisch, befeuchtet breitet er sich aus, im trocknen Zustande sich zusammen schließend; außen schneeweiß, innen ockerfarben, dann lichtbraun. Endoperidie kugelig, grau oder braun, stiellos, sitzend, glatt, ein wenig mehlig; am Scheitel scharf begrenzte Scheibe, auf welcher das aus strahligen gedrehten Fäden zusammenhaftende, sehr kleine Peristom sitzt. Columelle hoch, schlank, bei sehr kleinen Exemplaren gänzlich fehlend. Sporen- und Capillitium-Masse graubraun. Capillitium-Fasern gelblich, beinahe hyalin, nicht ästig, glatt, verjüngt, dünner als die Sporen, 2, höchstens 4 μ Durchmesser. Sporen kugelig, gelblichbraun, mit durchschimmerndem Tropfen, warzig, oft mit kleinem Stiele, mit 4—6 μ Durchmesser.

Mit kreisrunden Furchen scharf begrenztes, aus wimperigen Fasern zusammenhaftendes Peristom; die stiellose, sitzende Endoperidie, hygrometrische Exoperidie unterscheiden ihn gut von anderen Arten. Exoperidie mit ausgebreiteten Lappen im Durchschnitt 10 mm, Endoperidie mit 2—5 mm Durchmesser. Manchmal besitzt der ganze Pilz in trockenem Zustande nur 2—3 mm Durchmesser.

Eine sehr nette Art unter den bisher beobachteten kleinsten Geastern, welche in öden, sandhügeligen Waldplätzen, meistens zwischen Flechten oder Moosen wächst, am häufigsten dort, wo geweidet wird. Ich sammelte ihn bei Nagy-Körös in Csókás und Nagy-erdő, von wo ich mehr als hundert Exemplare besitze. Selten bei Kecskemét im Nyirwalde. Auch fand ich ihn im Kaukasus, in der Umgebung von Ucskulan, auf steiniger Gebirgsweide.

3. Geaster pseudolimbatus, n. sp.

Exoperidie in meistens 6—8 ungleiche Lappen gespalten, fast bis zur Mitte, dicht, spröde, lederartig, am Grund konkav, gewölbt. Lappen spitz, außen sandig, schmutzig gelblich, innen dunkelbraun, hygrometrisch. Endoperidie kugelig, glatt, braun, zu Purpur neigend, später grau, gestielt, am Grunde mit Apophyse, am Scheitel mit seidenwimperigem Peristom, mit kreisrundem Hofe oder auch ohne Hof. Columelle am Grunde ausgebreitet und erhebt sich dieselbe bis zur Mitte der Endoperidie. Sporen- und Capillitien-Masse purpurbraun. Capillitium-Fasern lichtbraun, glatt, verjüngt, nicht verzweigt, an den dicksten Teilen 6—7 μ. Sporen kugelig, dunkel, gelblichbraun, dicht bedeckt mit rauhen Warzen, mit 5—6 μ Durchmesser, erscheinen bei tausendfacher Vergrößerung wie mit stumpfen Stacheln bedeckt.

Diese Art wächst gruppenweise in den Pappelauen und Akazienwäldchen der sandigen Pußten oder manchmal auch auf offener Weide. Endoperidie 1—2 cm, im Durchschnitte 1,5 cm Durchmesser, Exoperidie mit ausgebreiteten Lappen 3—4 cm, selten auch 7 cm.

Lappen trocken geschlossen, doch neigen sich dieselben gewöhnlich nur auf die Exoperidie, so daß die gestielte Endoperidie vollständig sichtbar und nur sehr selten ein Teil derselben bedeckt wird. Stiel gewöhnlich verflacht. Sehr ähnlich dem *G. limbatus*, Fr., von dem er nur durch seine hygrometrischen Lappen abweicht.

Es ist nicht unmöglich, daß er nur eine Varietät von *G. limbatus*, Fr. darstellt, welche durch die kargen Verhältnisse auf der offenen Weide oder im öden, glühenden Sand erzeugt worden ist.

Lloyd (*The Geastrae*, p. 43, Fig. 80) meint auf Grund der von mir erhaltenen Exemplare, daß es nur ein *G. limbatus*, Fr. wäre.

Es wird diese Art gefunden bei Kecskemét in den Lichtungen des Nyirer Waldes, in Ballószög, in Szikra an der Tißa, bei Kis-Fái, ferner in Hajdú-Hadháza, Móriczgát, Jáß-Szt.-Lábló, Szeged-Csengele, Monor. In immenser Anzahl fand ich ihn auch auf der Pußta Bugacz.

4. **Calvatia Tátrensis,** n. sp.

Peridie kugelig, dünn, biegsam, schlaff, anfangs licht, dann schmutzig ockerfarben, licht umbrabraun; mit sehr kleinen, sich zusammenneigenden Stachelchen bedeckt; mit stumpfem, kurzem, am Grunde faltigem Stiele.

Nachdem diese Art im reifen Alter zum Teile kahl geworden ist, erscheint sie glatt und glänzend, bleibt aber doch stellenweise feinstachelig. Nachdem der fruchtbare Teil abfällt, wird der sterile Teil oben rissig, zackenförmig gerändert. Der sterile Teil ist gewöhnlich klein und nimmt kaum den fünften, manchmal aber blos den dritten Teil der Peridie ein; derselbe ist konkav oder ein wenig erhaben, weich, zellig, purpurfarben. Der fruchtbare Teil ist olivenfarben, später umbrabraun. Capillitium cylindrisch, kerzenähnlich, so dick, wie die Sporen, mit 5—6 μ Durchmesser, septiert und demnach sich gerade abtrennend, sehr steif, spröde, sehr leicht zerbrechlich, am Ende plötzlich, ohne Übergang zugespitzt; manchmal verästelt. Sporen gelblichbraun, kugelig, stiellos, oder mit kleinem, glänzendem Stiele, im Innern mit glänzendem Tropfen, außen dicht warzig, mit 5—6 μ Durchmesser.

Durchmesser des Pilzes 3—5 cm.

Gesammelt von Ferdinand Filarszky in der Hohen Tátra (auf Siroka und auch auf dessen Gipfel 2226 m hoch, in halbreifen und reifen Exemplaren, am 4. August 1899). Auch in der Umgebung des Felkaer-Sees gesammelt von dem Führer J. Breuer, in den Monaten Juli und August. Die Exemplare befinden sich im ungar. National-Museum.

Besonders charakterisiert ist diese Art durch die auffällige, gerade Abtrennung des Capillitiums und die plötzliche, ohne allen Übergang vorgehende Zuspitzung am Ende.

Die Sporen der halbreifen Exemplare sind blaß, sehr schwach

warzig, von außerordentlich wechselnder Größe, mit 4—8 μ Durchmesser, und haben oft einen farbigen, keulenförmigen Stiel, welcher 2—3mal länger ist, als die Sporen.

5. **Calvatia hungarica**, n. sp.

Peridie niedergedrückt kugelig, der Breite nach oval, stiellos, sitzend, fein kleiig, licht umbrabraun, mit roten Flecken, am Grunde faltig; der obere Teil sehr zerbrechlich, in der Reife zerspringend und abfallend. Steriler Teil klein, konvex, zellig, rotbraun. Fruchtbarer Teil gelblich, olivfarben.

Capillitium-Fasern lichtgelb, verästelt, an den Verästlungsstellen dreieckig verdickt, Hauptast 8—10 μ Durchmesser.

Wahrscheinlich ist diese Verdickung Ursache jener auffallenden Erscheinung, daß, wenn man die Gleba-Masse am Objektglase befeuchtet, sie emporspringt und die Sporen weit um sich streut. Sporen kugelig, lichtgelb, meist mit einem kleinen warzenartigen Stiele und in der Mitte mit einem glänzenden Tropfen; Durchmesser 4—6 μ. Auch noch bei tausendfacher Vergrößerung glatt.

Der Pilz hat 9 cm Durchmesser, ist 6,5 cm hoch, einigermaßen einem Erdapfel ähnlich. Derselbe wurde in einem einzigen schönen, in Reife befindlichen Exemplare von ADALBERT GÁSPÁR, Forstmeister in Breznóbánya (Kom. Zólyom) eingesandt, wo er den Pilz im Spätherbst aufgelesen hatte.

6. **Lycoperdon hungaricum**, n. sp.

Peridie kugelig oder niedergedrückt, gelblichbräunlich, mit rötlicher Schattierung, mit sehr kleinen, blassen Körnchen bedeckt, stiellos, unten faltig.

Steriler Teil beinahe verschwindend klein; Gleba-Masse olivfarben. Capillitium nicht verzweigt, sehr zerbrechlich, gelblich, eben so dick, wie die Sporen oder dünner. Sporen kugelig, warzig, gelblich, mit durchschimmerndem Tropfen, mit einem Stiele; Durchmesser 4—5 μ.

Der Durchmesser des Pilzes beträgt 2—3 cm. Ähnlich dem *L. coloratum*, PECK, von dem er durch die Sporen und das Capillitium gut zu unterscheiden ist.

Frische Exemplare sammelte ich im Kom. Máramaros auf der Weide Köhát im August.

7. **Lycoperdon pseudocepaeforme**, n. sp.

Am Grunde der breitovalen, kugelförmigen Peridie faltig, hat einen kleinen Stiel; ist weich, biegsam, ockerfarben, ein wenig rötlich, mit dunkleren Schuppen bedeckt.

Steriler Teil fehlt, im fruchtbaren Teil ist ein Schopf zu unterscheiden. Sporen kugelig, glatt, manchmal flach, gelb, mit oder ohne Stiel, oft mit außerordentlich langem, gelbem, monströsem Stiele; die kleinsten Sporen haben einen Durchmesser von 4 μ, die größten sind 7—8 μ, durchschnittlich 6 μ dick. Capillitium verzweigt, von derselben Farbe, wie die Sporen, 4 μ dick.

Stimmt äußerlich mit *L. cepaeforme*, BULL. überein, aber unterscheidet sich von diesem durch die Sporen. Durchmesser 1,5 cm.

Gesammelt von V. GRESCHIK bei Lócse (Kom. Szepes) auf moosiger, schattiger Wiese, am Marienberge. Frische Exemplare im August.

8. **Bovista hungarica**, n. sp.

Die stillose, seitwärts verflachte oder am Scheitel niedergedrückte Peridie glatt, grübelig, grau, metallglänzend, sehr dünn, elastisch, am Scheitel sich unregelmäßig öffnend. Steriler Teil nicht vorhanden. Fruchtbarer Teil kastanienbraun, mit purpurner Schattierung. Capillitium glatt, verzweigt, dunkelbraun, Hauptast 16—20 μ Durchmesser. Sporen kugelig, glatt, umbrabraun, mit dickem Episporium, durchscheinendem Tropfen, stumpf endendem, langem, umgebogenem, gekrümmtem, hyalinem Stiele, 5—6 μ Durchmesser.

Das Hauptmerkmal bilden die kugeligen, mit langem, umgebogenem, hyalinem Stiele versehenen Sporen.

Durchmesser des Pilzes 3—4,5 cm. Ich sammelte ihn bei Hradek im Hotter von Horka, in Kern-Kopanica, auf Stoppelfeldern.

11.

DIE FAUNA DER KONTINENTALEN KOCHSALZWÄSSER.

Von Dr. GÉZA ENTZ.

Vorgetragen in der zoologischen Abteilung der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Budapest am 5. Januar 1900.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz" (Ergänzungshefte zu den Naturwiss. Mitteilungen) Budapest 1900, Heft LV, p. 99—119.

Es ist längst bekannt, daß die Umgebung der kontinentalen Kochsalzwässer, sowie alljene Gebiete, deren Boden größere Mengen Kochsalzes enthält, eine an Arten verhältnismäßig zwar arme, aber ganz eigenartige und charakteristische Flora und Fauna (besonders Insekten-Fauna) besitzen, die sich von derjenigen der umliegenden nicht salzhaltigen Gebiete wesentlich unterscheidet und mit jenen der eventuell sehr weit entlegenen Meeresküsten übereinstimmt. Ebenso bekannt ist es, daß diese dem Salzboden angepaßte spezielle Flora und Fauna, welche bald größere Gebiete okkupiert, bald nur hier und da größere oder kleinere Inseln bildet, auch in fernen Weltteilen aus identischen, oder zumindest sehr nahe stehenden Arten zusammengesetzt ist.

Jene Wasserbecken der Salzgebiete, welche nur sehr wenig Salz enthalten, unterscheiden sich in ihrer Fauna nicht wesentlich von den Süßwässern. Hierher gehört z. B. der blos 0,1% Kochsalz enthaltende Mansfelder Salzsee bei Halle a/S., an dessen Ufern, nach den Daten von C. v. HEYDEN und K. HEINE, die für den Salzboden charakteristischen Insekten (*Pogonus iridipennis* NICOLAI, *P. lucidipennis* GERM., *P. halophilus* DEJ., *Bembidium aspericolle* GERM., *B. pusillum* GYLLENH., *Bledius bicornis* GERM.,

Bl. tricornis HERBST, *Anthicus humilis* GERM., *Reichenbachia Helferi* SCHMIDT, *Salda littoralis* L. zwar vorhanden sind, dagegen aber die Fauna des Sees selbst, laut den Untersuchungen von ENGELMANN, MARSCHALL, LENDENBURGER, POPPE und ZACHARIAS, nahezu ganz den Charakter einer Süßwasserfauna aufweist; von den Insekten sind blos *Ephydra salinaria* v. HEYDEN, von den Crustaceen nur *Diaptomus salinus* DADAY charakteristische Salzwassertiere, von Seetieren kommt nur *Cordylophora lacustris* ALLM. vor, von welcher es jedoch nachgewiesen ist, daß sie sich stellenweise (z. B. bei London, Paris, Hamburg) vollständig an Süßwasser angepaßt hat. Besonders hervorzuheben ist, daß die Protozoen des Mansfelder Sees insgesamt Süßwasser-Arten sind (ENGELMANN).

Eine ganz verschiedene Fauna charakterisiert diejenigen Wässer, deren Kochsalzgehalt beträchtlich ist und deren Dichtigkeit, wie z. B. die der siebenbürgischen Salzwässer, zwischen 1—20° des BAUMEschen Aërometers wechselt, mithin diejenige des Seewassers in vielen Fällen weit übertrifft.* Für die Metazoen-Fauna dieser Seen sind jene Tiere ganz charakteristisch, welche weder im Süßwasser, noch im Meere leben und ausschließlich den Salzwässern angehören. Zu diesen gehört in erster Reihe die unter dem Namen „Salztierchen" bekannte schlanke Crustacee *Artemia*, deren Arten oder vielleicht nur Varietäten die dichteren (4—25° B.) Salzwässer verschiedener Teile der Erde in unge-

* Die Dichtigkeit der Salzwässer ist naturgemäß je nach der Jahreszeit und der Menge der Niederschläge in größerem oder geringerem Maße veränderlich. Die Dichtigkeit der beiden Seen bei Szamosfalva war am 9. Oktober 1886 folgende: die des kleineren Sees 1,0° B., die des größeren, sogenannten Badesees 2,0° B. In den Seen bei Torda schwankte die Dichtigkeit der zum Baden nicht benützten kleineren Seen am 1. April 1886 zwischen 0,2° und 3°, der Badesee zeigte 4° B., der Aknasee 10° B., der Dörgösee 19° B. Von den Seen bei Vizakna hat der Rote See, laut FRIEDENFELS, 6,75° B., so auch der Grüne und der Frauensee, der Tökölysee aber 20° B. — Nach A. KOCH (Erdély ásványainak kritikai átnézete [Kritische Übersicht der Mineralien Siebenbürgens]. Kolozsvár 1885, p. 112) schwankt der Salzgehalt der siebenbürgischen Salzwässer zwischen 2—26 %. — Die Dichtigkeit des Andrejewskij-Liman bei Odessa hat SCHMANKEWITSCH im September 1873 mit 25° B. gemessen.

heuerer Menge bevölkern.* Der Gattung Artemia gesellen sich mehrere Entromostraken, besonders *Copepoden*, von welchen *Diaptomus salinus* DAD. am weitesten verbreitet ist, da er in Siebenbürgen, in dem erwähnten Mansfelder See, in den Slavjanski-Seen von Charkow und in den Salzseen Algirs gleichmäßig vorkommt; ferner die in ungezählter Menge auftretenden Dipteren-Larven einiger *Ephydra*-Arten (in Siebenbürgen *Ephydra macellaria* EGG., im Mansfelder See *E. salinaria* v. HEYDEN, im Kalifornischen Clear Lake, nach A. S. PACKARD, *E. californica* PACK. und *E. gracilis* PACK.), sowie einige Wasserwanzen der Gattung *Corisa* (in Siebenbürgen *C. Fussii* FIEB.). Zu diesen kommen hinzu noch einige Käfer der Familie der *Hydrophiliden* (in Siebenbürgen *Hygrotus enneagrammus* AHR., *Hydrobius aeneus* GERM. und *Ochthebius marinus* PACK.), sowie schließlich etwa noch einige noch nicht genau studierten *Oligocheten*. (SEMPER erwähnt aus den Kissinger Salinen eine neue *Pachydrilus*-Art.)

Es ist an dieser Stelle noch eines rätselhaften Tieres zu gedenken, dessen Entdeckung der Wissenschaft eine sensationelle Überraschung bereitete, eines Organismus, der die zwischen den Proto- und Metazoen gähnende große Kluft zu überbrücken

* Die hauptsächlichsten Fundorte der bekanntesten Art, *Artemia salina* (L.), sind folgende: Limington (Hampshire, England), von wo sie zuerst SCHLOSSER (1756) beschrieb; ferner: Villeneuve, Berre, Montpellier, Cette, Marseille (Südfrankreich), Cagliari (Sardinien), Pirano, Triest (Istrien), Greifswald (Preußen), Siebenbürgen, Südrußland, die Insel Cypern, Syrien, Ägypten, Algir. Laut LIÉVIN ist die fezzanische *A. Oudneyi* BAIRD. (der sogenannte Fezzan-Wurm) identisch mit *A. salina*. Aus Südrußland sind noch drei Artemia-Arten bekannt, und zwar *A. arietina* FISCH., *A. Milhausenii* FISCH. und *A. Koppeniana* FISCH. Welcher Artemia-Art der von PALLAS schon im 18. Jahrhundert in den Salzseen der kirgisischen Steppen entdeckte *Cancer salinus* entsprechen dürfte, läßt sich vorläufig nicht feststellen; es erscheint indessen wahrscheinlich, daß die russischen Formen auch in Sibirien vorkommen; denselben schließt sich noch in den nordsibirischen Tundrawässern die von MIDDENDORF entdeckte *Polyartemia forcipata* FISCH. an. Die Arten der paläarktischen Region werden in Nordamerika durch *A. gracilis* VERILL und *A. monica* VERILL, in Westindien durch *A. Guildingii*, in Australien durch eine noch nicht sicher bestimmte Art, in den Salzseen des Kaplandes aber durch eine andere Gattung der Branchiopoden, durch *Estheria* (*E. Macgillivrayi* BAIRD) vertreten.

scheint. Dies Tier ist *Salinella salve* FRENZEL, welches der Autor in Cordoba, in der Argentinischen Republik, in einem Gefäße seines Laboratoriums entdeckte, in welches er aus den Salinen bei Rio Cuarto herstammenden Schlamm, der lange Zeit eingetrocknet, dem Staube ausgesetzt war, getan und mit Wasser begossen hatte; FRENZEL betont, daß in diese derart entstandene 2%ige Salzlösung auch noch einige Tropfen sehr verdünnter Jodlösung gerieten. In dieser durch ein eigentümliches Zusammentreffen sonderbarer Zufälle entstandenen Lösung nun entwickelten sich die mit „*salve*" begrüßten rätselhaften Salinellen; es ist jedoch zu bemerken, daß DELAGE, HEROUARD und LABBÉ (25.) die rätselhaften Salinellen im Aufguß von Salinenschlamm aus Argentinien vergeblich gesucht haben. Über den Organismus der winzigen (kaum 0,2 mm langen) Salinella sei an dieser Stelle nur erwähnt, daß derselbe aus ca. 70 Zellen besteht, welche in einer Schicht an einander gelagert sind und einen ventral abgeflachten, dorsal erhabenen, im ganzen ovalen Körper bilden, welcher einem im Blastula-Stadium befindlichen Embryo gleichkommt. Dieser unendlich einfache tierische Körper hat vorn einen Mund, hinten aber eine Afteröffnung, die beide mit einer, der innern Höhlung (Blastocoel) der Blastula entsprechenden Verdauungshöhlung kommunizieren. Die Salinellen vermehren sich teils durch einfache Teilung, teils durch eine Art von Sporenbildung. Behufs der Sporenbildung konjugieren zwei Individuen, die sich sodann encystieren. Hierauf zerfallen beide Individuen in ihre Zellenbestandteile, welche *wahrscheinlich* je zu zweien konjugieren, sich zu Sporen verwandeln und beim Platzen der Cysta sich zerstreuen. Aus den Sporen entwickeln sich *wahrscheinlich* einzellige Schwärmer, welche einem allbekannten Ciliaten, dem *Cylidium* sehr ähnlich sind und schließlich *wahrscheinlich* sich zu vielzelligen Salinellen verwandeln. Aus diesem kurzen Auszug der Untersuchung FRENZELS geht hervor, daß es vorzeitig wäre, auf Grund der vorliegenden, mangelhaften Daten weitgehende Konsequenzen zu ziehen. Das unter dem Namen Salinella beschriebene Tier ist heutzutage noch so problematisch, daß es von Forschern, welche sich mit Phylogenie befassen (HAECKEL und ROULE), wohl mit Recht vorläufig mit Stillschweigen übergangen wird.

Kehren wir zurück zu den Metazoen der Salzwässer, und zwar zu jenen, welche auch in den Süßwässern leben, somit für die Salzwässer nicht charakteristisch sind.

Die ausschließlich Salzwässer bewohnenden Tiere, welche man *Halobien* nennen kann, werden besonders in den wenigen salzhaltigen Wässern, durch die aus den Süßwässern übersiedelten und ihre Artmerkmale unverändert beibehaltenen *Halophilen* hinsichtlich der Individuenzahl oft weit übertroffen; dieselben bevölkern die Salzwässer häufig in überraschend großer Menge und bilden den überwiegenden Teil der Fauna. Zu diesen gehören z. B. in Siebenbürgen mehrere Süßwasser-*Hydrophiliden*, sowie mehrere *Corisa*-Arten, *Notonecta glauca* L., *Stratiomys.*-, *Eristalis*-, *Culex*- und *Chironomus*-Larven und die Taucherglocken spinnende Wasserspinne *Argyroneta aquatica* L. Der Grund dieser überraschend großen Vermehrung ist offenbar darin zu suchen, daß ihre Süßwasser-Konkurrenten und Feinde in den Salzwässern fehlen. Von Fischen, welche sich dem Leben im kontinentalen Salzwasser anpaßten, ist derzeit mit Bestimmtheit bloß einer bekannt, nämlich *Gasterosteus aculeatus* L. var. *leiurus* Cuv., welcher nach Florentin in den Salzseen Lothringens lebt; übrigens kommt dies Fischchen, wie bekannt, gleichmäßig in Süß- und Brackwasser, wie im Meere vor, sein Vorkommen in Kochsalzseen kann daher nicht befremden. Die Amphibien kommen, wie aus den Versuchen von Paul Bert und Semper bekannt ist, im Salzwasser bald um und bloß aus den sehr wenig salzhaltigen Wässern Lothringens erwähnt Florentin drei Frösche (*Rana temporaria* Aut., *Bufo vulgaris* Laur., *Bombinator pachypus* Bonap.). Ebenso empfindlich gegen das Salzwasser sind auch die Weichtiere; demungeachtet finden *Planorbis complanatus* L. und *Pl. spirorbis* L., laut Bielz, in den schwachen Salzwässern von Kolos und Torda ihr Fortkommen. Weder das Vorkommen von Fröschen in den lothringischen, noch der Planorbien in den siebenbürgischen Salzwässern kann uns befremden, denn laut Semper (73. I. 186.), leben Frösche auch in dem wenig (höchstens 1%) Salz enthaltenden Wasser der Ostsee bei Greifswald, Carpenter aber fischte bei Teneriffa aus einer Tiefe von 1415 Faden einen *Planorbis glaber* Jeffr. (73., I., 178.).

In Obigem wurden nur jene kontinentalen Salzwasserbecken berücksichtigt, welche mit dem Meer nicht unmittelbar in Verbindung stehen, oder nicht Meeresüberreste sind. In die ersteren dringen einzelne Seetiere leicht ein; in letzteren aber, selbst wenn sie durch einmündende große Flüsse allmählich zu Süßwassern werden, leben immerhin einzelne dort zurückgebliebene Seetiere (Relicta), welche sich den veränderten Verhältnissen anpaßten. Derlei Seerelikten, wie z. B. das Kaspische und Asowische Meer, der Baikalsee, weisen eine eigentümliche Misch-Fauna auf; so leben, laut EICHWALD, im Kaspischen Meere in Gesellschaft von Süßwassertieren, wie *Paludinen*, *Neritinen*, *Cyrenen* und *Dreissenen*, Seetiere, wie *Mytilen* und *Cardien*, sowie Hechte, Karpfen, Barsch und Sander des Süßwassers mit *Clupea*, *Gobius* und *Syngnathus* des Meeres, sogar eine Robbe (*Phoca caspica* NILSS.) gedeiht in dem schwachsalzigen Wasser des Kaspischen Meeres, während eine andere Robbe (*Phoca baicalensis* DYB.) die Relikten-Spezialität des nicht salzhaltigen Baikalsees bildet.*

Gegenüber den Metazoen der Salzwässer ist die Protozoen-Fauna dieser Wässer ganz eigentümlich und überraschend. Aus einer kurzen Bemerkung STEINS (77., I., 22. und 116.) ist es bekannt, daß WERNECK schon ca. 1840 EHRENBERG die Mitteilung machte, daß in *Süß*wässern bei Salzburg *Chlamydodon Mnemosyne* (EHRBRG.) und mehrere andere Infusorien gedeihen, welche EHRENBERG nur aus der Ostsee kannte. EHRENBERG hat sich über die nie veröffentlichten genauen Zeichnungen WERNECKS vor der Berliner Akademie sehr lobend geäußert, ist aber über die unglaublich erscheinende Behauptung desselben einfach zur Tagesordnung übergegangen, obgleich WERNECK aller Wahrscheinlichkeit nach Recht hatte, nur dürften jene See-Infusorien nicht

* Auch das Tote Meer ist nicht ganz tot. Nach SCHMARDA (71. I, 53) leben im Toten Meer bei einem spezifischen Gewicht des Wassers von 1,21 *Sargus Salviani*, *Melanopsis costata* und einige andere Schnecken, sowie auch ein *Porites* (*P. elongata*), welcher im Roten Meer und rings der Sechellen heimisch ist, im Mittelmeer aber fehlt. Diese eigentümliche, zum Teil entschieden reliktenartige Fauna läßt sich schwer vereinigen mit der Auffassung, daß das Tote Meer niemals mit dem Rothen Meer verbunden war, sondern sich unabhängig davon gebildet habe.

aus Süßwässern, sondern aus irgend einem um Salzburg gelegenen Salzbecken abstammen. Es ist eigentümlich, daß EHRENBERG den abweichenden Charakter der Protozoen-Fauna der Salzwässer von derjenigen der Süßwässer nicht auffiel, trotzdem er während seiner sibirischen Reise mehrere Salzwasserbecken auf ihre Mikroorganismen untersucht und die geo- und topographische Verbreitung der Infusorien mit großer Hingebung und Vorliebe studiert hatte. SCHMARDA hat 1896 aus den Salinen von Istrien und Venedig außer *Stylonychia appendiculata* EHRBRG. (= *Stylo-plotes appendiculatus* EHRBRG. sp.) gleichfalls nur Süßwasser-Protozoen beschrieben (70.), ebenso 8 Jahre später aus den Salzseen von Ägypten (72.). ENGELMANN betonte 1861 von der Protozoen-Fauna des, wie bereits erwähnt, in sehr geringem Grade salzigen Mansfelder Sees ausdrücklich, daß sich dieselbe nicht wesentlich von der Fauna der Süßwässer unterscheide.

Ich begann im Jahre 1876 die Mikro-Fauna der Salzseen zu Szamosfalva und Torda zu studieren und machte gleich bei Beginn meiner Untersuchungen zu meiner Überraschung die Beobachtung, daß unter den Protozoen dieser Gewässer sehr viele marine Formen vorkommen. Meine fortgesetzten Studien, sowie die Untersuchungen in gleicher Richtung von DR. E. v. DADAY erhöhten fortwährend die Zahl jener Salzwasser-Protozoen, welche entschieden dem Meere angehören. Das Resultat dieser Untersuchungen läßt sich in folgende Sätze zusammenfassen: *Die Protozoen-Fauna der siebenbürgischen (Szamosfalva, Torda, Vizakna und Déva) Salzseen, Tümpel, Sümpfe und Pfützen ist ein eigentümliches Gemenge von Süßwasser- und Meeres-Arten. In dieser Misch-Fauna lassen sich vier Gruppen unterscheiden. In die erste Gruppe gehören diejenigen Arten, welche bisher nur aus Süßwässern bekannt sind und diese machen 22,53% aller Arten der Fauna aus; in die zweite Gruppe rangieren jene Arten, welche bisher bloß aus dem Meer bekannt sind (22,53%); in die dritte Gruppe diejenigen, welche gleichmäßig im Süßwasser, wie im Meere vorkommen (35,21%); endlich in die vierte Gruppe jene Arten, welche ausschließlich den Salzwässern eigen sind (19,71%). Die Meeres-Arten sind insgesamt littorale Formen. Die den Salzwässern angehörigen Arten sind größtenteils verwandt mit Süßwasser-Arten.*

Eine Zeitlang hatte es den Anschein, als ob diese eigentümliche Protozoen-Fauna eine Spezialität der siebenbürgischen Salzseen sei und die Fachkreise nahmen die hierüber handelnden Publikationen fast ebenso mit Mißtrauen auf, wie EHRENBERG seiner Zeit die Mitteilung WERNECKS. Ein russischer Forscher, STEPANOW, Professor in Charkow, war der erste, der, nachdem er die sogenannten *Slavjanski-Limanen* (See von Veisovo, Slepno, Repno und Scsemilovski) in der Umgebung von Slavjansk (Gouvernement Charkow) auf ihre Fauna untersucht, im Jahre 1885 in zwei Publikationen als Resultat seiner Forschungen aussprechen konnte, daß die Protozoen-Fauna dieser Salzseen mit derjenigen der siebenbürgischen Salzseen im Wesen übereinstimmen, d. i. aus einem Gemenge von Süßwasser- und Meeres-Formen bestehe. Um die Vergleichung mit der weiter unten folgenden Fauna der siebenbürgischen Salzseen zu erleichtern, zähle ich hier die in den Salzseen von Slavjansk lebenden See-Protozoen auf und bemerke, daß ich die den slavjanskischen und siebenbürgischen Salzseen gemeinsamen Arten mit einem * bezeichne, welche Bezeichnung ich auch bei den übrigen nachstehenden Verzeichnissen beibehalte. Die Limanen von Slavjansk weisen folgende See-Protozoen auf: *Oxyrrhis marina* DUJ., **Placus striatus* COHN, *Lagynus sulcatus* MAUP., *Trachelocera Phoenicopterus* COHN, **Lacrymaria Lagenula* CL. & L., *Uronema marinum* DUJ., *Lembus velifer* COHN, **Chlamydodon Cyclops* ENTZ, **Climacostomum* sp. (= *Cl. Stepanowii* ENTZ), **Condylostoma patens* (O. FR. MÜLL.), *Aspidisca Andreewi* MERESCHK., **Styloplotes appendiculatus* (EHRBRG.), **Uronychia transfuga* (O. FR. MÜLL.), **Oxytricha gibba* (O. FR. MÜLL.), **Cothurnia maritina* EHRBRG. (= *C. nodosa* CL. & L.), **C. curvula* ENTZ, *Zoothamnium Mucedo* ENTZ, **Acineta foetida* MAUP. (= *A. tuberosa* STEIN).

Im Jahre 1897 hat ein anderer russischer Forscher, BUTSCHINSKY die ähnliche Misch-Fauna aus Salzseen bei Odessa beschrieben. Diese Seen enthalten folgende See-Protozoen: *Amoeba filifera* MERESCHK., *Oxyrrhis marina* DUJ., *Trachelocerca Phoenicopterus* COHN, *Mesodinium Pulex* COHN, *Colpoda pigerrima* COHN, *Uronema marinum* DUJ., *Lembodion ovale* GOUR. & ROES., *Lembus intermedius* GOUR. & ROES., *Lembus velifer* COHN, **Chlamydodon*

Cyclops EUTZ, **Condylostoma patens* (O. FR. MÜLL.), *Strombidium sulcatum* CL. & L., **Euplotes Harpa* STEIN, *Aspidisca Andreewi* MERESCHK., **Aspidisca polystyla* STEIN, **Uronychia transfuga* (O. FR. MÜLL.), **Styloplotes appendiculatus* (EHRBRG.), *Stichocheta pediculiformis* COHN, **Oxytricha gibba* (O. FR. MÜLL.), *Cothurnia compressa* CL. & L., **Cothurnia maritima* EHRBRG., **Cothurnia curvata* ENTZ, *Zoothamnium Mucedo* ENTZ, **Acineta foetida* MAUPAS.

In jüngster Zeit (1899) hat FLORENTIN die Fauna der Salzseen von Laneuville, Einville, Vici und Marsal in Lothringen einem sehr eingehendem Studium unterzogen. In diesen wenig salzigen Seen leben nachstehend verzeichnete See-Protozoen: *Amphisia Kessleri* WRZESN., **Euplotes Harpa* STEIN, **Styloplotes appendiculatus* (EHRBRG.), **Cothurnia maritima* EHRBRG., **Acineta foetida* MAUP.

Von der Protozoen-Fauna der Salzwässer außerhalb Europas sind, laut den mir zu Gebote stehenden Daten der äußerst zerstreuten und meist nur aus einzelnen gelegentlichen Aufzeichnungen bestehenden Literatur, nur einzelne Bruchstücke bekannt, welche indessen dennoch wertvoll sind, weil sie die Richtigkeit der oben formulierten These bestätigen.*

SCHEWIAKOFF, der auf seiner Reise um die Erde die geographische Verbreitung der Protozoen studierte, erwähnt in seinem wertvollen Werke, in welchem er seine Untersuchungen und die derzeit bekannte Verbreitung der Protozoen schildert, daß er auf Jahun, einer der Sandwich-Inseln, in einem Graben mit Salzwasser nahe zum Gestade des Stillen Ozeans folgende See-Infusorien vorfand: *Lacrymaria coronata* CL. & L., *Strombidium sulcatum* CL. & L., *Peritromus Emmae* STEIN, **Styloplotes appendiculatus* (EHRBRG.).

Ich studierte an dem von L. BIRÓ in Neu-Guinea gesammelten und in stark verdünntem Formaldehyd konservierten Material die

* Die Crustaceen (Cladoceren, Copepoden, Ostracoden) der Salzseen von Algir sind auf Grund des von einer Expedition der französischen zoologischen Gesellschaft gesammelten und von BLANCHARD, RIEBAUD und MONIER bearbeiteten Materials sehr genau bekannt; über die Protozoenfauna hingegen ward leider nichts publiziert.

Protozoen-Fauna des wenig salzhaltigen Wasserbeckens der kleinen Koralleninsel Seleo. Diese Fauna besteht aus einem überraschend bunten Gemenge von Süßwasser- und See-Protozoen. Die See-Protozoen des Salzwassers von Seleo sind folgende: *Gromia oviformis* Duj., *Rheoplax* sp., *Quinqueloculina* sp., *Spiroloculina hyalina* Fr. E. Schulze, *Miliolina* sp., *Spirillina* sp., *Cornuspira* sp., **Haplophragmium canariense* (D. Orb.), *Cymbalopora* sp., *Planorbulina* sp., *Truncatulina* sp., *Discorbina* sp., *Anomalina* sp., *Pulvinulina* sp., *Calcarina* sp., *Oxyrrhis marina* Duj., *Mesodinium Pulex* Cl. & L., *Aegyria monostyla* (Stein), *Tintinnidium* sp., *Tintinnus Ganymedes* Entz, **Euplotes Harpa* Stein, **Aspidisca polystyla* Stein, **Cothurnia corvula* Entz, *C. socialis* Grub., **Acineta foetida* Maup.

Nach diesem Verzeichnis würde jedermann das Wasser, in welchem diese Protozoen leben, unbedingt für Seewasser halten; allein den See-Protozoen sind auch zahlreiche typische Süßwasser-Arten beigemengt (z. B. *Pelomyxa villosa* Leidy, *Difflugia globulosa* Duj., *Arcella vulgaris* Ehrbrg., *Centopyxis aculeata* Ehrbrg. sp., *Hyalosphenia elegans* Leidy, *Sphenoderia lenta* Schlumb., *Chilomonas Paramecium* Ehrbrg., *Synura Uvella* Ehrbrg., *Enchelys Farcimen* O. Fr. Müll., *Paramecium Bursaria* Ehrbrg. sp., *Coleps hirtus* Ehrbrg., *Colpoda Cucullus* O. Fr. Müll. etc.).

II.

Die in Obigem skizzierten eigentümlichen Charakterzüge der Fauna der kontinentalen Salzwässer interessieren bloß die engeren Fachkreise, allein auch weitere Kreise dürfte die Frage interessieren: *Was der Ursprung dieser Fauna sein könne?*

Um diese Frage, insofern es beim heutigen Stande unserer Kenntnisse überhaupt möglich ist, zu beantworten, muß man in erster Reihe darüber im Klaren sein, auf welche Weise die kontinentalen Salzwasserbecken entstanden sind, denn zwischen dem Ursprung der Fauna und der Seen muß unbedingt ein kausaler Zusammenhang bestehen.

Hinsichtlich des Ursprungs der kontinentalen Salzwasserbecken erteilt die Geologie den Aufschluß, daß ein Teil derselben Meeresüberreste sind, welche dereinst mit dem offenen Meer zu-

sammenhingen, und nur zufolge der im Laufe der Zeit eingetretenen geologischen Veränderungen abgeschlossen und zu Binnenwässern wurden. Derlei Meeresüberreste sind z. B. das Kaspische Meer und der Aralsee und dazu könnte das Schwarze Meer werden, wenn es beim Bosporus, oder die Ostsee, wenn sie beim Sund abgeschlossen würde. Die Urformen der Misch-Fauna solcher Meeresüberreste sind unstreitig jene Seetiere, welche in dem zum Binnenwasser gewordenen Seebecken zurückgeblieben sind. Das Wasser solch eingeschlossener Becken wird, wenn sich große Flüsse in sie ergießen, allmählich zum Süßwasser, und unter ihre Urbewohner aus dem Meere mengen sich aus den Flüssen eingewanderte neue Arten, welche mit dem Fortschreiten der Versüßung des Wassers mehr und mehr überhandnehmen. Neben ihnen werden die Seetiere, welche sich den neuen Verhältnissen nicht anzupassen vermögen, allmählig entweder gänzlich zu Grunde gehen, oder aber es werden bloß einzelne zähe Arten fortleben in der fremden Umgebung, ohne Verwandte, gleichsam als letzte Überbleibsel einer ausgestorbenen Welt. Ein solcher mariner Urbewohner des süßwasserhaltigen Baikalsees ist *Phoca baicalensis* Dyb.

Von den auf ihre Fauna untersuchten kleineren kontinentalen Salzseen glaube ich die Reihe von Limanen bei Odessa für fjordartige Buchten ansprechen zu dürfen, welche mit dem Golf von Odessa noch heute durch natürliche Kanäle verbunden sind. Der marine Ursprung von Binnenwässern der Koralleninseln, namentlich der aus kreisförmigen Korallenriffen entstandenen Atoll-Inseln, unterliegt wohl keinem Zweifel, obgleich das Salzwasser dieser Seen, durch den reichlichen Tropenregen fortwährend verdünnt, mit der Zeit gänzlich salzlos wurde. Woher die Seetiere dieser Seen stammen, bedarf wohl keiner Erklärung. Schwierigkeiten bereiten bloß die Süßwasser-Protozoen der Seen dieser Korallen-Inseln. Der Ursprung derselben — wenn man nicht zu der gewagten Hypothese greifen will, daß ein Teil der See-Tiere mit dem Süßwerden des Wassers sich an Ort und Stelle zu eben solchen Arten umgestaltete, wie sie für die kontinentalen Süßwässer cherakteristisch sind — läßt sich nur erklären, wenn man voraussetzt, daß diese Süßwasser-Arten durch passive Wanderung,

z. B. durch die Luftströmung, oder durch die Vermittelung von Vögeln und Treibholz in die entsalzten Wässer gelangt sind. Berücksichtigt man, daß die Süßwasser-Protozoen beim Versiegen des Wassers sich in der Regel encysten und in diesem Zustande gleich den Pflanzensamen die Trockenheit lange aushalten, sowie daß diese Cysten vermöge ihres winzigen Größe sich vortrefflich zu passiver Wanderung eignen, so erscheint es am natürlichsten und vollständig ausreichend, daß diese Tiere, gleich den Keimen der Pflanzenwelt dieser Inseln durch passive Wanderung in die entsalzten Wasserbecken gelangt sind.

Der überwiegende Teil der kontinentalen Salzwässer gehört hinsichtlich seines Ursprungs in eine ganz andere Kategorie und auch die Fauna dieser Wässer hat einen andern Ursprung.

Diese Kategorie wird durch jene Salzwässer repräsentiert, welche auf keinen Fall Meeresüberreste sind, sondern sich nach Ausgestaltung der Kochsalzlager auf den Salzgebieten nachträglich gebildet haben.

Als Prototyp dieser Kategorie der Salzwässer sind die siebenbürgischen zu betrachten. Das Gros des siebenbürgischen Salzgebietes entfällt auf jene mehrere Kilometer breite, unregelmäßig ausgebuchtete Zone, welche den Landesteil jenseits des Királyhágó in der Richtung von Nord nach Süd durchschneidet und auf welchen Deés, Szék, Apahida, Szamosfalva, Kolos, Torda, Maros-Ujvár, Vizakna und Nagyszeben liegen; allein auch außerhalb dieser Zone gibt es noch Salzgebiete, z. B. bei Déva, ferner entlang der Maros, der kleinen und großen Küküllö bis hinauf nach Görgény, Parajd und Homoród. Auf diesen Gebieten bildet der Salzboden Flecke von zuweilen nur einigen Quadratmetern, oft aber mehreren Morgen Umfang, welche aus dem freundlichen saftigen Grün der Wiesen und Fluren als monotone, spärlich bewachsene, unfreundliche Inseln hervorstechen, deren Öde durch das hier und da durchschlagende Salz noch erhöht wird. Auf diesem Gebiete zerstreut liegen jene größeren oder kleinern Seen, Tümpel, Pfützen und Sümpfe, deren Qualität alsbald verraten wird durch eine dem Salzwasser eigene Ulvacee (*Enteromorpha salina* Kütz.) mit ihrem zerfetzten Salatblättern ähnlichen Thallus, sowie durch die rings um dieselben vorkommenden, charakteri-

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

stischen Salzpflanzen (z. B. *Salicornia herbacea* L., *Plantago maritima* L., *Statice Gmelini* WILD., *St. Tatarica* L., *Aster Tripolium* L. etc.). Diese Salzwasserbecken werden teils durch das hervorsickernde salzhaltige Grundwasser, teils durch hervorsprudelnde Quellen und Wasseradern, teils aber durch das in Vertiefungen sich ansammelnde Regenwasser gespeist; stellenweise füllt Quell- und Regenwasser große Vertiefungen aus, welche der Volksglaube für bodenlose Seen hält; solche sind z. B. der Tökölysee in Vizakna, und der Aknasee in Torda, welche nichts weiteres sind, als eingestürzte alte Stollen, welche sich allmählich mit Salzwasser füllten.*

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Salzwasserbecken erst nach der Ausgestaltung der Salzlager entstanden sind, ja sogar auch heutzutage sich noch fortwährend bilden. Gleichfalls unabhängig vom Meer bildeten sich nach LEWAKOWSKIJ (78.) die Salzseen von Slavjansk, sowie nach FEDSCHENKO die Salzseen der kaspischen und asowischen Steppen. Diese Seen — sagt FEDSCHENKO (78.) haben sich nach dem Abfluß des Miocen-Meeres in der Weise gebildet, daß der Regen und besonders das Schneewasser das Salz aus dem mit Salz saturierten Boden der Steppe auslaugten, dem zufolge Salzadern und -Bäche entsprangen, deren Wasser sich an tiefer liegenden Stellen zu Seen angesammelt hat. Nachdem sich diese Bassins einmal gebildet hatten, wurde ihnen durch Regen und geschmolzenen Schnee Jahr für Jahr neues Salz zugeführt, welches zufolge der Verdunstung im Sommer, fortwährend konsistenter wurde. Nach FLORENTIN sind auch die Salzseen Algirs keine unmittelbaren Meeresüberreste, sondern

* Das Gebiet, innerhalb welchem in Siebenbürgen das Kochsalz in irgend einer Form vorkommt, umfaßt über 450 Quadratmeilen. Laut der Zusammenstellung von J. BERNÁTH befinden sich in der Gemarkung von ca. 320 Gemeinden: 275 Salzbrunnen, 778 Salzquellen, und in 38 Gemeinden tritt das Salz zu Tage. Das Quantum dieser Salzwässer ist zwar nicht bekannt, allein es werden jährlich 601 323 Kubikfuß Salzwasser an diejenigen Gemeinden verabfolgt, welche berechtigt sind, dasselbe in Anspruch zu nehmen. (KOCH, A., Erdélynek ásványokban való gazdagságáról. (Über den Mineralreichtum Siebenbürgens.) Orvos-természettudományi Értesítő VI. évf. III. Kolozsvár 1881, p. 93. Ferner: *Ibid.* Erdély ásványainak kritikai átnézete (Kritische Übersicht der Mineralien Siebenbürgens). Kolozsvár 1885, p. 12).

sind nach Abfluß des Meeres später und unabhängig vom Meere entstanden.

Gehen wir nunmehr zur Frage nach dem Ursprung der Fauna dieser Wässer über.

Bei der Behandlung dieser Frage können wir diejenigen Arten, welche ebenso im Süßwasser, wie im Meere leben, füglich gänzlich außer Acht lassen, da sie unsere Auffassung in keiner Richtung beeinflussen. Nach Ausschluß derselben verbleiben drei oecologische Gruppen, welche in Betracht zu ziehen sind, nämlich 1. die Gruppe der Süßwassertiere, 2. der Seetiere, und 3. derjenigen Tiere, deren Arten derzeit ausschließlich nur aus kontinentalen Salzwässern bekannt sind.

Die Süßwasser-Arten, zu welchen ein großer Teil der Proto- und Metazoen der Salzwässer gehören, verursachen hinsichtlich ihrer Abstammung keinerlei Schwierigkeiten, denn es ist eine offenbare Tatsache, die keiner Beweisführung bedarf, daß dieselben aus Süßwässern in die Salzwässer eingewandert sind. Eine Erklärung aber erheischt die Frage: durch welche Einrichtungen der Organisation diese in Salzwässern lebenden, ursprünglichen Süßwassertiere gegen die schädliche Einwirkung des Salzwassers geschützt sind?

Der Organismus der Wassertiere, in ultima analysi das Protoplasma ihres Körpers, ist der Dichtigkeit des Wassers angepaßt, welche von der Menge des gelösten Salzes abhängt. Die meisten Wassertiere vermögen nur in einem Wasser von gewisser Dichtigkeit zu leben, die zwischen sehr engen Grenzen schwankt; auf die Süßwassertiere wirkt das Meerwasser, auf die Meerestiere aber das Süßwasser gleich einem Gifte, in welchem sie binnen kurzer Zeit unrettbar zu Grunde gehen. Nach den Experimenten SEMPERS (73, I. 185.) kommt ein Frosch in 5%iger Kochsalzlösung in $2^1/_2$, in 3,5%iger Lösung in 7, in 1,5%iger Lösung aber in 24 Stunden um, wogegen er in einer 1%igen Lösung frisch und munter bleibt. In dem ganz süß gewordenen Wasser des bothnischen Meerbusens, in welchem derzeit *Unio-*, *Anodonta-* und *Cyclas*-Arten leben, ist die Auster ausgestorben, die in prähistorischer Zeit, als sein Wasser noch salzig war, massenhaft dort vorkam (64., 420), dagegen fehlten zu jener Zeit die Süßwasser-Muscheln. Von

den Protozoen aber ist es jedem Forscher bekannt, daß sie im Tropfen infolge der durch Verdunstung verursachten Konzentration der gelösten Salze getötet werden und daß für die Süßwasser-Protozoen das Salzwasser, für die Meeres-Arten aber das Süßwasser ein momentan wirkendes Gift ist.

Aus den Untersuchungen von Paul Bert, Semper u. a. ist es bekannt, daß die schädliche Wirkung des Süßwassers auf Salzwassertiere und des Salzwassers auf Süßwassertiere in erster Reihe auf den Umstand zurückzuführen ist, daß der osmotische Austausch zwischen dem Tierkörper und dem umgebenden Wasser bei plötzlicher Verdünnung der Dichtigkeit des umgebenden Mediums eine verhängnisvolle Veränderung erleidet, welche der Organismus nicht zu kompensieren vermag. Die gesättigte Salzlösung entzieht begierig das Wasser, saugt es gewissermaßen auf und richtet das Protoplasma durch Verschrumpfung, die verdünnte Salzlösung dagegen durch Aufquellung zu Grunde. Nach Regnard (64, 437.) verliert der Frosch im Seewasser sehr bald den fünften Teil seines Körpergewichtes, wogegen bei in Süßwasser gebrachten Seefischen sämtliche Gewebe wässerig aufquellen. Daß indessen beim Zustandekommen der Fauna der Salzwässer der Dichtigkeitsgrad des Wassers nicht der einzige Faktor ist, sondern daß auch die Qualität der Salze einen entscheidenden Einfluß ausübt, das zeigt deutlich der große Unterschied zwischen der Fauna der Kochsalz- und natronhältigen Wässer; in den natronhältigen Wässern fehlen nämlich die See-Protozoen gänzlich und ihre Fauna trägt ganz den Charakter einer Süßwasserfauna.

Was nunmehr die Frage betrifft, durch welche Organisations-Einrichtungen einzelne Wassertiere geeignet werden, im Süßwasser ebenso wie im Salzwasser zu gedeihen, dafür läßt sich bei dem heutigen Stande unserer Kenntnisse keine für sämtliche dieser Tiere gleich gültige Regel aufstellen, und es ist wahrscheinlich, daß derlei Einrichtungen bei den verschiedenartigen Tieren durchaus nicht gleicher Natur sind. Aus den Untersuchungen von Paul Bert mit abwechselnd in Süß- und Meerwasser lebenden Aalfischen ist es bekannt, daß es die dem Körper des Aalfisches umgebende Schleimschicht ist, welche die plötzliche Veränderung der Osmose und die verhängnisvollen Wirkungen der-

selben verhindert; denn all jene aus dem Süßwasser in Salzwasser gebrachte Aalfische, von deren Körperoberfläche diese schützende Schicht durch einfaches Abreiben derselben entfernt wurde, sind unrettbar zu Grunde gegangen (64. 438). Aus dieser Beobachtung läßt sich mit Recht darauf schließen, daß auch die zeitweilig aus dem Süßwasser ins Meer und umgekehrt wandernden übrigen Fische durch die Schleimschicht, welche sich bei diesen Fischen offenbar durch irgendwelche spezifischen Eigenschaften von dem den Körper anderer Fische bedeckenden Schleim unterscheidet, — gegen die schädliche Wirkung einer plötzlichen Veränderung der Osmose geschützt sind.

Für den ersten Blick scheint es, daß bei den Insekten und Crustaceen die dicke Chitinhülle eine eben solch schützende Rolle spielt und aus den Experimenten PLATEAUS geht dann noch hervor, daß die Wasser-Insekten das Salzwasser weit besser vertragen als andere Süßwasser-Tiere, denen die Chitinhülle fehlt; daß jedoch die Chitinhülle an sich zum Schutz gegen die gesättigte Salzlösung nicht hinreicht und daß noch irgend eine andere, zurzeit noch unbekannte Schutzvorrichtung vorhanden sein muß, das wird durch den Umstand erwiesen, daß in den Salzwässern nur eine kleine Auslese der Insekten und Crustaceen des Süßwassers lebt. Noch weniger weiß man von jenen Vorrichtungen im Organismus, welche den Körper der Weichtiere gegen die plötzliche Veränderung der Osmose schützen. Am rätselhaftesten sind in dieser Hinsicht die *Medusen*, welche trotz dem großen Wassergehalte ihres Körpers, ohne Schaden zu nehmen, aus dem Meer in die Süßwässer dringen; derart ist z. B. *Crambessa Tagi* HAECK., welche scharenweise aus dem Meer in den Tajo und zurück wandert.

Während nur wenige Tiere die plötzliche Veränderung der durch Salzlösung verursachten Dichtigkeit des Wassers zu verwinden vermögen, können viele Thiere die allmählig erfolgende Veränderung der Sättigung, bezw. der Verdünnung scheinbar ohne Schädigung vertragen und innerhalb gewisser Grenzen sich sogar daran gewöhnen, d. i. durch unbekannte Schutzvorrichtungen sich derselben anpassen. BEUDANT stellte schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts diesbezügliche Experimente an, und es gelang ihm

Süßwasser-Schnecken und -Muscheln in allmählig mit immer mehr Seewasser gemengtem und schließlich in reinem Seewasser, Meeresarten dagegen in allmählig mit Süßwasser verdünntem und schließlich in reinem Süßwasser mehrere Monate hindurch am Leben zu erhalten (73. I. 285.). Aus diesen interessanten Experimenten ist es ersichtlich, daß die verschiedenartigen Schnecken und Muscheln hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit sich von einander unterscheiden. Von den Süßwasser-Schnecken vertragen z. B. die *Limnaeen*, *Paludinen* und *Planorben* eine 4%ige Salzlösung noch ganz gut, weniger die *Neritinen*, dagegen kommen die Muscheln in einer solchen Lösung insgesamt um. Ähnliche Experimente unternahmen in neuerer Zeit Paul Bert, Semper, Plateau, Regnard und andere; es genüge indessen an dieser Stelle auf die von Paul Bert an Süßwasser-*Daphnien* ausgeführten Experimente hinzuweisen (64. 138.). P. Bert züchtete Daphnien in einem Aquarium, welches 15 Liter Süßwasser enthielt und setzte dem Wasser täglich 5 Gramm Salz hinzu, sodaß das Wasser nach 15 Tagen literweise ungefähr 15 Gramm Salzgehalt aufwies. Als das Wasser diese Konsistenz erreichte, gingen die Daphnien insgesamt zu Grunde. Allein die konzentrierte Salzlösung wurde nach kurzer Zeit durch eine junge Daphnien-Generation bevölkert; denn mit den Daphnien kamen nicht zugleich auch ihre Eier um, vielmehr behielten sie nicht nur ihre Entwickelungsfähigkeit, sondern der Organismus der aus ihnen hervorgehenden Generation akkomodierte sich der konzentrierten Salzlösung bereits in dem Maße, daß diese Daphnien in ihrem ursprünglichen Element, dem Süßwasser, nicht mehr zu leben vermochten.

Unstreitig hat die Natur selbst ganz in derselben Weise, wie die Experimentatoren in ihrem Laboratorium, aus typischen Süßwassertieren Rassen gezüchtet, welche sich der Lebensweise in konzentrierten Salzlösungen vollständig anpaßten und diese repräsentieren die Süßwasser-Arten in der Fauna der Salzwässer.

Von den zur zweiten Kategorie der Salzwassertiere gehörigen eigentlichen Salzwassertieren, d. i. denjenigen, welche bislang bloß aus Salzwässern bekannt sind, sind die Metazoen, namentlich die Insekten und Crustaceen, wahrscheinlich ausnahmslos, Verwandte von Süßwasser-Gattungen und -Arten. Dies zeugt dafür, daß die-

selben, gleich den zur ersten Kategorie gehörigen, ebenfalls Einwanderer aus Süßwässern sind, an welchen jedoch die veränderte Lebenweise morphologische Charaktere hervorbrachte, zufolge deren sie sich zu neuen, von ihren Süßwasser-Ahnen gut unterscheidbaren Varietäten, Arten oder selbst zu neuen Gattungen umwandelten.

An einem der charakteristischsten dieser ausschließlich in Salzwässern gedeihenden Tiere, an *Artemia*, hat SCHMANKEVITSCH Züchtungsversuche angestellt, welche zu dem überraschenden Resultate führten, daß *Artemia* die Form und Anhänge ihrer letzten Postabdominalsegmente, welche die Systematik als Artmerkmale betrachtet, je nach dem Salzgehalte des Wassers verändert und daß ihre in allmählig immer mehr verdünntem Wasser gezüchteten Nachkommen schließlich die Merkmale der *Artemia*-Gattung in die Merkmale der Süßwasser-Gattung *Branchipus* umänderten. Denjenigen Teil der Untersuchungen von SCHMANKEVITSCH, wonach die generischen Merkmale von *Artemia* sich je nach dem Salzgehalte des Wassers modifizieren, war ich in der Lage, auf Grund meiner vor mehreren Jahren an der siebenbürgischen *A. salina* vorgenommenen Untersuchungen zu bestätigen, dagegen ist die Bestätigung der Umwandlung derselben in Branchipus bisher noch ein Desideratum. Was wir indessen von der Exaktheit der Untersuchungen von SCHMANKEVITSCH auch halten mögen, soviel ist sicher, daß die Gattungen *Artemia* und *Branchipus* sich außerordentlich nahe stehen und nachdem sämtliche Arten des Genus *Branchipus* im Süßwasser leben, so unterliegt es keinem Zweifel, daß die Salzwasser-Gattung *Artemia* nur von der Süßwasser-Gattung *Branchipus* abstammen kann. Offenbar stehen auch die übrigen Crustaceen, die in den unabhängig vom Meer entstandenen Salzwässern leben, ganz in demselben Verhältnis zu ihren Verwandten des Süßwassers; am Ursprunge der Salzwasser-Insekten aus Süßwasser-Arten aber wird gewiß niemand auch nur einen Moment lang zweifeln.

Nunmehr können wir zu jenen Tieren der kontinentalen Salzwässer übergehen, welche ausgesprochene See-Tiere sind.

Zu dieser Kategorie der Salzwasser-Fauna gehören, wie oben erwähnt, fast ausschließlich nur Protozoen; die einzige Ausnahme

bildet ein Rädertierchen, *Brachionus Muelleri* EHRBG.; allein das Auftreten desselben in kontinentalen Salzwässern bedarf keiner besondern Erklärung, denn seine hartschaligen, winzigen Eier sind zur passiven Wanderung ebenso geeignet, wie die Cysten der Protozoen. Ferner erwähnte ich, daß all diese Meeres-Protozoen Uferbewohner (litorale Formen) seien, welche in den seichten Buchten temporärer Pfützen des See-Ufers, mithin auch an solchen Stellen leben, wo sie der Verdünnung und Konzentration des Wassers ausgesetzt sind und wo ihr Organismus sich den Schwankungen des Salzgehaltes angepaßt hat. Die in dem Wasserbecken der Korallen-Insel Seleo in Neu-Guinea lebenden *Tintinniden* bilden zwar anscheinend eine Ausnahme von der Regel, insofern die Tintinniden bekanntermaßen pelagische Infusorien sind; allein das Wasserbecken von Seleo ist offenbar ein versüßtes Meeresrelikt und die Tintinniden und Meeres-Rhizopoden sind die ursprünglichen Stammbewohner desselben, die sich dem Aufenthalt im süßgewordenen Wasser angepaßt haben.

Hinsichtlich des Ursprungs der Meeres-Protozoen in den Salzwässern des Binnenlandes erscheint die Voraussetzung am wahrscheinlichsten, daß dieselben in encystiertem Zustande durch passive Wanderung (durch Vermittelung der Luftströmung und der Vögel) aus dem ferngelegenen Meer an ihren mit dem Meere nie in Verbindung gestandenen Fundort geraten sind. Unstreitig sind die von Flußwässern nicht gespeisten, süß gewordenen Meeresüberreste durch ebensolche passive Wanderungen mit Süßwasser-Protozoen bevölkert worden.

So habe ich schon vor vielen Jahren den Ursprung der See-Protozoen in den siebenbürgischen Salzseen aufgefaßt und erklärt: „Der über die von der Brandung ans Ufer geworfenen Algen hinstreifende Wind wird die Cysten der See-Infusorien ebenso mit sich führen wie die Cysten vom Boden ausgetrockneter Tümpel, um sie nach allen Richtungen der Windrose zu zerstreuen. Nur durch diese Annahme kann ich mir die interessante Tatsache erklären, daß exquisit marine (litorale und Brakwasser-)Infusorien in weit vom Meere entfernten kontinentalen Kochsalzteichen und -Tümpeln, wie namentlich in Siebenbürgen, vorkommen“ (34, 439).

Im Gegensatz hierzu sucht FLORENTIN in seinem interessanten

Werke den Ursprung der in kontinentalen Salzwässern vorkommenden Seeprotozoen in ganz verschiedener Weise zu erklären. Alles in Rücksicht gezogen — sagt FLORENTIN (38, 326) — erscheint nur eine Hypothese annehmbar, nämlich die, daß die marinen Arten der Protozoen der Salzwässer durch Umgestaltung von Süßwasserarten entstanden sind.

Von seinen Argumenten kann jedoch das, daß manche der Salzseen 400 Kilometer und in noch größerer Entfernung vom Meere gelegen sind, bei dem unendlich geringen Gewichte der Protozoencysten, meiner Ansicht nach, nicht in Betracht kommen; ist es doch bekannt, daß der Wind den in der Sahara aufgewirbelten Staub bis ins Innere von Europa hinweht. Aber auch jene Tatsache kann nicht gegen eine passive Einwanderung aus dem Meere zeugen, daß nämlich die Salzwässer eigene Protozoenarten besitzen, die dem Meer fehlen; denn erstens ist es fraglich, ob diese Arten wirklich ausschließliches Eigentum der kontinentalen Salzwässer sind, oder aber ob sie nicht gleichfalls auch in der See vorkommen. Ich habe z. B. *Chlamydodon Cyclops* ENTZ und *Cothurnia curvula* ENTZ im Jahre 1876, *Lionotus grandis* ENTZ aber im Jahre 1878 in den siebenbürgischen Salzseen entdeckt und später (1883) im Golf von Neapel wieder gefunden; zweitens aber erblicke ich nichts Besonderes oder gar Außerordentliches darin, daß die ganz eigenartigen Verhältnisse der kontinentalen Salzwässer sowohl die eingewanderten Arten des Süßwassers, als auch des Meeres veränderten und zu besonderen Arten umgestalteten; gerade das Gegenteil, nämlich der Umstand mag uns überraschen, daß viele Süßwasser- und Meeresarten im Salzwasser ihre Artencharaktere unverändert erhalten haben.

Ein triftigerer Einwand ist es, daß die Seeprotozoen sich nicht encystieren und somit für eine passive Wanderung nicht geeignet sind. Wenn dieser Einwand FLORENTINS in vollem Maße berechtigt wäre, so müßte man allerdings die Hypothese einer passiven Einwanderung aus dem Meer fallen lassen. Allein dieser Einwand ist nicht in vollem Maße berechtigt. Es ist zwar Tatsache, daß von einer Encystierung zahlreicher bisher beschriebener Seeinfusorien nichts bekannt ist; allein man darf nicht außer acht lassen, daß uns der Lebenslauf der Seeprotozoen lange

nicht so bekannt ist als jener der Süßwasserarten; ferner muß man berücksichtigen, daß gerade die zeitweilig austrocknenden Pfützen der Meeresküsten bisher noch von niemandem genauer untersucht wurden, obgleich mit Recht vorauszusetzen ist, daß die Infusorien gleichwie auf dem trockenen Lande, so auch an den Meeresküsten, sich gerade in solchen temporären Pfützen massenhaft gegen die Austrocknung encystieren, und es ist offenbar, daß die Cysten nicht aus dem offenen Meer, sondern nur von solchen Fundstellen, oder von ausgeworfenen Algen in die Luft oder an die Füße oder das Gefieder der am Ufer umherwatenden Vögel geraten können. Schließlich ist auch nicht außer acht zu lassen, daß die Cysten mehrerer Seeinfusorien tatsächlich bekannt sind; ich z. B. habe die Cysten von *Trachelocera Phoenicopterus* COHN (34, 318) und von *Nassula hesperidea* ENTZ beschrieben (34, 335) und kenne die Cysten von *Styloplotes appendiculatus* (EHRBG.), dieses in den Salzwässern häufigsten Seeinfusoriums; GRUBER beschrieb die Cyste von *Lagynus sulcatus* GRUB. (46, 38); ebenso ist die Encystierung mehrerer See-*Acinetinen* konstatiert (9, 1921). Die vorstehenden Erwägungen und letztere positive Daten sind geeignet, den Wert des triftig scheinenden Einwandes FLORENTINS beträchtlich abzuschwächen.

Doch sehen wir nunmehr, wodurch jene Hypothese gestützt wird, wonach sämtliche Protozoen der kontinentalen Salzwässer sich aus Süßwasserarten gestalteten.

Der Natur der Sache nach nur durch Vermutungen, welche indessen meiner Ansicht nach keinerlei Beweiskraft besitzen. FLORENTIN setzt ganz willkürlich voraus, daß die von den im Meere lebenden sich durch nichts unterscheidenden Arten der kontinentalen Salzwässer durch die Umgestaltung irgend einer, ihnen etwa nahestehenden Süßwasserart entstanden sind. So z. B. setzt er voraus, ohne es beweisen zu können, ja ohne einen Beweis zu versuchen, daß *Euplotes Harpa* STEIN aus *E. Charon* (O. FR. MÜLL.), *Cothurnia maritima* EHRBG. aus *C. crystallina* EHRBG., die Gattungen *Styloplates* und *Uromychia* aus irgend einer *Stylonychia*- oder *Euplotes*-Art, das Genus *Chlamydodon* aus dem Genus *Chilodon* sich entwickelt habe etc. Eingehender befaßt er sich mit *Acineta foetida* MAUP., welche sich, seiner Auffassung nach, wahr-

scheinlich aus der Süßwasserart *Acineta lingvifera* Cl. & L. entwickelte. Allerdings stehen diese beiden *Acineta*-Arten hinsichtlich der Körperform ziemlich nahe, im übrigen aber, und zwar in solchen Merkmalen (Form des Kerns, Zahl der kontraktilen Vakuolen, Form der Schwärmer und der Wimperhaare), auf welche nicht nur in der Systematik, sondern auch in der Phylogenie unbedingt Gewicht gelegt werden muß, unterscheiden sie sich voneinander derart, daß die Abstammung der einen von der andern Art für gezwungen und durchaus willkürlich gehalten werden muß. Ebenso gezwungen und kühn ist Florentins folgende, durch keine Analogie stützbare Behauptung (38, 336). Davon ausgehend, daß das Meer das große Reservoir des Lebens sei, hält er es für sehr wahrscheinlich, daß, gleichwie in ultima analysi alles Lebende, so auch *Acineta lingvifera* dem Meer entstamme und daß sich *A. foetida* aus denjenigen entwickelte, welche in das Süßwasser wanderten; sodann hält er es auch für wahrscheinlich, daß diejenigen Individuen von *A. lingvifera*, welche in kontinentale Salzwässer eingedrungen sind, sich abermals zur ursprünglichen Meeresform, zu *A. foetida* zurückgestalteten.

Ich muß gestehen, daß mich weder Florentins Argumente, noch seine Schlußfolgerungen davon zu überzeugen vermochten, daß die in kontinentalen Salzwässern lebenden Seeprotozoen sich aus Süßwasserarten entwickelten, und halte ich auch jetzt jene Auffassung für die einzig befriedigende, daß dieselben unveränderte Meeresformen sind, die durch passive Wanderung in die kontinentalen Wässer gelangten. Indessen halte ich es hinsichtlich einzelner Salzwässer nicht nur für möglich, sondern auch für wahrscheinlich, daß sie ihre Meeresarten nicht aus dem fernen Ozean, sondern von irgend einem näher gelegenen Fundorte her bekamen. Nach dem Rückgange des Meeres sind auf dem neuen Kontinente sicherlich kleinere oder größere Wasserbecken zurückgeblieben, in welchen die daselbst verbliebenen Seetiere ausgestorben sind, welche der durch Verdunstung des Wassers erfolgten Dichtigkeit, dem zeitweiligen Austrocknen, sowie der periodischen Schwankung des Salzgehaltes nicht stand zu halten vermochten, so daß nur wenige Arten der Protozoen, einige Rotatorien und etwa noch etliche Copepoden am Leben geblieben sind. Es ist sehr wahr-

scheinlich, daß die ärmliche, aber abgehärtete Fauna dieser gänzlich verschwundenen Meeresüberreste zuerst die nahegelegenen, indessen unabhängig vom Meer entstandenen Salzseen bevölkerte; im Laufe der Zeit gerieten dann auch Süßwassertiere in die Salzwässer, von welchen diejenigen, welche sich den Fährnissen des Lebens im Salzwasser anzupassen vermochten, sich erhalten haben. Auf diese Art dürfte meiner Auffassung nach jene eigenartige Mischfauna, deren Ursprung für den ersten Moment als ein unlösbares Rätsel erscheint, entstanden sein.

III.

Durch nachstehende Zusammenstellung glaube ich denjenigen einen Dienst zu erweisen, die sich für die Fauna des siebenbürgischen Salzgebietes interessieren, sowie auch jenen, die Gelegenheit haben werden, das nicht gerade wechselvolle, aber überraschende Tierleben in und an den Wässern dieser öden Gegenden eingehender zu studieren, als es mir vergönnt war.

A) Die in den siebenbürgischen Salzwässern lebenden Tiere.*

	S.	SW. + M.	M.	SW.
I. Protozoa.				
1. *Sarcodina.*				
1. Amoeba Limax Duj.	—	×	—	—
2. A. villosa Wallich	—	—	—	×
3. A. tentaculata Grub.	—	—	×	—
4. A. verrucosa Ehrbrg.	—	×	—	—
5. Pseudodifflugia Helix Entz	×	—	—	—
6. Plectophrys prolifera Entz	×	—	—	—
7. Euglypha minima Entz	×	—	—	—
8. Cyphoderia Ampulla Ehrbrg. . . .	—	×	—	—
9. Orbulinella smaragdea Entz . . .	×	—	—	—
10. Microcometes tristrypetus Entz . .	×	—	—	—

* S. = bloß in kontinentalem Salzwasser, SW. + M. = im Süßwasser und im Meer, M. = im Meer und in kontinentalem Salzwasser, SW. = im Süßwasser und in kontinentalem Salzwasser lebende Arten.

	S.	SW. + M.	M.	SW.
11. Haplophragmium canariense (D'ORB.)	—	—	—	—
(= Entzia tetrastomella DADAY) . .	—	×	—	—
12. Ciliophrys infusionum CIENK. . . .	—	—	—	×
	5	4	1	2
	41,66 %	33,33 %	8,33 %	16,66 %
2. *Mastigophora.*				
1. Cercomonas Termo EHRBRG.	—	×	—	—
2. Trichomastix salina ENTZ	×	—	—	—
3. Codonosiga Botrytis EHRBRG. . . .	—	—	—	×
4. Codonocladium corymbosum ENTZ .	×	—	—	—
5. Chlamydomonas Pulvisculus EHRBRG.	—	×	—	—
6. Ch. halophila FRANCÉ	×	—	—	—
7. Hymenomonas roseola STEIN. . . .	—	—	—	×
8. Euglena viridis EHRBRG.	—	×	—	—
9. Eutreptia viridis PERTY	—	—	—	×
10. Peranema trichophorum EHRBRG. .	—	—	—	×
11. Menoidium Astasia ENTZ	×	—	—	—
12. Anisonema grande EHNBRG.	—	×	—	—
13. Chilomonas Paramecium EHRBRG. .	—	×	—	—
14. Cryptomonas ovata EHRBRG.	—	—	—	×
15. Glenodinium cinctum EHRBRG . . .	—	—	—	×
16. G. Pulvisculus EHRBRG.	—	—	—	×
17. Amphidinium operculatum CL. & L.	—	—	×	—
	4	5	1	7
	23,52 %	29,41 %	5,88 %	41,17 %
3. *Infusoria.*				
1. Holophrya Gulo ENTZ.	×	—	—	—
2. Amphileptus Anaticula EHRBRG. . .	—	×	—	—
3. Placus striatus COHN	—	—	×	—
4. Enchelys tarda Queenerst. (= E. nebulosa EHRBRG.)	—	—	—	×
5. Lacrymaria Lagenula CL. & L . . .	—	—	×	—
6. Lionotus Fasciola EHRBRG.	—	×	—	—
7. L. Lamella EHRBRG..	—	×	—	—
8. L. grandis ENTZ	—	—	×	—
9. Chanostoma margaritiferum ENTZ .	×	—	—	—
10. Cyclidium Glaucoma O. FR. MÜLL. .	—	×	—	—
11. Pleuronema Chrysalis EHRBRG. . . .	—	×	—	—
12. Cinetochilum margaritaceum (EHRBRG.)	—	×	—	—

	S.	SW. + M.	M.	SW.
13. Sparotricha vexillifer Entz	×	—	—	—
14. Glaucoma scintillans Ehrbrg. . . .	—	—	—	×
15. Cyrtostomum leucas Ehrbrg. . . .	—	×	—	—
16. Dysteria salina Entz	×	—	—	—
17. Chlamydodon Cyclops Entz	—	—	×	—
18. Chilodon Cucullulus (O. Fr. Müll.) .	—	×	—	—
19. Euplotes Charon Ehrbrg.	—	×	—	—
20. E. Harpa Stein	—	—	×	—
21. Styloplotes appendiculatus (Ehrbrg.)	—	—	×	—
22. Uronychia transfuga (O. Fr. Müll.).	—	—	×	—
23. Aspidisca polystyla Stein	—	—	×	—
24. A. turrita (Ehrbrg.)	—	×	—	—
25. A. Lynceus (O. Fr. Müll.)	—	×	—	—
26. Oxytricha gibba (O. Fr. Müll.) . .	—	—	×	—
27. Stylonychia pustulata (O. Fr. Müll.)	—	×	—	—
28. Stichotricha Mülleri (Cl. & L.). . .	—	—	—	×
29. Strombidium minimum Grub. . . .	—	—	×	—
30. Halteria Grandinella (O. Fr. Müll.)	—	×	—	—
31. Condylostoma patens (O. Fr. Müll.)	—	—	×	—
32. Climacostomum Stepanowii Entz .	×	—	—	—
33. Metopus sigmoides Cl. & L. . . .	—	—	—	×
34. Nyctotherus Györyanus Stein (im Darm von Hidrophilus piceus). . .	—	—	—	×
35. Vorticella nebulifera O. Fr. Müll. .	—	×	—	—
36. V. microstoma Ehrbrg.	—	×	—	—
37. Zoothamnium parasita Stein . . .	—	—	—	×
38. Cothurniopsis imberbis (Ehrbrg.). .	—	—	—	×
39. Cothurnia crystallina (Ehrbrg.) . .	—	×	—	—
40. C. maritima Ehrbrg. (= C. nodosa Cl. & L.)	—	—	×	—
41. C. curvula Entz	—	—	×	—
42. Acineta foetida Maup.	—	—	×	—
	5 11,90 %	16 38,09 %	14 33,3 %	7 16,66 %
Von sämtlichen (71) Protozoen	14 19,71 %	25 35,21 %	16 22,53 %	16 22,53 %

II. Metazoa.

Turbellaria.

Macrostomum histrix Oerst.

Nematoda.

Anguillulida sp.

Oligochaeta.

Pachydrilus (?) sp.

Rotatoria.

Limnias Ceratophylli Schrank.
Monostyla lunaris Ehrbrg.
Lepadella ovalis Ehrbrg.
Colurus uncinatus O. Fr. Müll.
C. caudatus Ehrbrg.
Schizocerca diversicornis Daday.
Brachionus Mülleri Ehrbrg.

Branchiopoda.

Artemia salina (L.) { var. biloba Entz. „ furcata Entz.

Cladocera.

Chydorus sphaericus O. Fr. Müll.
Moina brachiata Jur.

Ostracoda.

Cypris ornata O. Fr. Müll.
Cypridopsis aculeata Lilj.
Cypris incongruens Ramd.
Candona compressa Koch.
Notodromas monachus O. Fr. Müll.

Copepoda.

Cyclops hungaricus Daday (= C. strenuus Fisch.?)
C. transsylvanicus Daday.
C. Entzii Daday (= C. bicuspidatus Cls.?)
Canthocamptus Treforti Daday.
C. brevicornis Daday.
Diaptomus salinus Daday.

Araneina.

Argyroneta aquatica L.

Hemiptera.

Ranatra linearis L.
Notonecta glauca L.
Corisa Fussii Fieb.
C. limosa Fieb.
C. hyeroglyphica L.
C. Geoffroyi Leach.

Diptera.

Culex annulipes M.
Chironomus sp.
Stratyomys sp.
Eristalis sp.
Ephydra macellaria Egg.

Coleoptera.

Laccophilus hyalinus Degeer.
Hygrotus inaequalis Fabr.
H. enneagrammus Ahr.
Acilius sulcatus L.
Cybister laterimarginalis Degeer.
Ochthebius margipallens Latr.
O. punctatus Steph.
O. marinus Pk.
Acanthoberosus spinosus Stev.
Hydrophilus piceus L.
Hydrobius aeneus Germ.
Helochares lividus Forst.
Philhydrus testaceus Fabr.
Laccobius minutus L.

Mollusca.

Planorbis spiralis L.
P. complanatus L.

B) In den siebenbürgischen Salzgebieten lebende Landtiere.

Araneina.

Lycosa Entzii Chyz. et Kulcz.

Hemiptera.

Salda pallipes Fabr.
S. eburnea Fieb.

Coleoptera.

Cicindela littoralis Fabr.
C. chiloleuca Fisch.
C. stigmatophora Fisch.
Bembidium assimile Gyll.
B. aspericolle Germ.

Tachys scutellaris Germ.
Pogonus iridipennis Nicolai.
P. riparius Dej.
P. luridipennis Germ.
Dyschirius salinus Schaum.
Anisodactylus poeciloides Steph.
Harpalus anxius Duft.
H. cupreus Dej.
H. Sturmi Dej.
H. mendax Rossi.
Daptus vittatus Fisch. var. Kominecki Bielz.
Dichirotrichus ustulatus Dej.
D. pubescens Payk.
Heterocerus obsoletus Curtis.
H. bicornis Curtis.
H. marginatus F.
Tachypus flavipes L.
Philonthus atratus Gravh.
Ph. lepidus Gravh.
Bledius Taurus Germ.
B. tricornis Herbst.
B. unicornis Germ.
B. bicornis Germ.
Reichenbachia Helferi Schmidt.
Anthicus humilis Germ.
Cleonus punctiventris Germ.

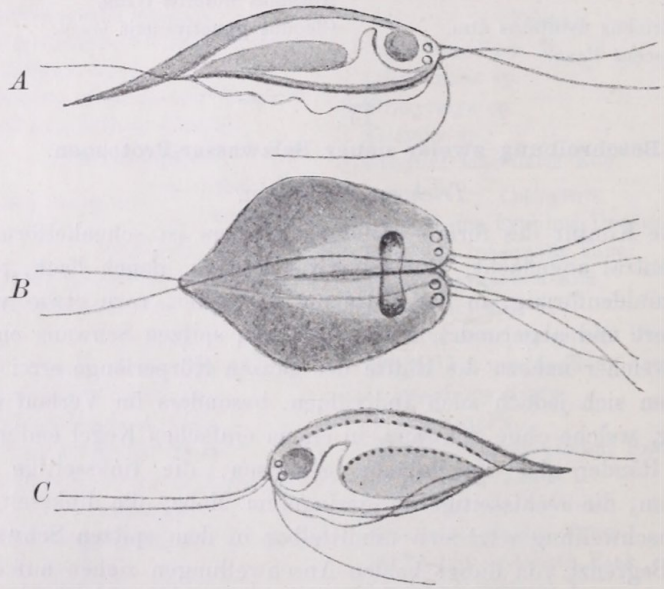
IV.

Beschreibung zweier neuer Salzwasser-Protozoen.

Trichomastix salina.

Die Kontur des formbeständigen Körpers ist schenkelförmig, dorsoventral abgeflacht; Rücken etwas konvex, Bauch flach, teilweise muldenförmig; in der Mitte am breitesten, vorn etwas verschmälert und abgerundet, hinten in einen spitzen Schwanz endigend, welcher nahezu die Hälfte der ganzen Körperlänge erreicht; es finden sich jedoch auch Individuen, besonders im Verlauf der Teilung, welche ohne Schwanz, in einem einfachen Kegel endigen. Beide Ränder der Bauchfläche gedunsen, die linksseitige in größerem, die rechtsseitige in geringerem Maße; die linksseitige Randanschwellung setzt sich unmittelbar in dem spitzen Schwanz fort. Begrenzt von dieser beiden Anschwellungen ziehen auf der Bauchfläche zwei muldenförmige Längsvertiefungen hin, deren linksseitige die breitere ist; beide Ränder der letzteren sind häufig mit winzigen, stark lichtbrechenden Kügelchen oder kurzen Stäbchen gleichsam gespickt. Die schmälere rechtsseitige Mulde hat hinter dem Kern eine bald gerade, bald schwach nach oben oder hinten gebogene Ausbuchtung, welche zu der sehr kleinen Mundöffnung führt. Der After öffnet sich an der Basis des Schwanzes, wo die Stelle desselben sehr häufig durch eine mit winzigen, wimmelnden Körnchen gefüllte kleine Vakuole angedeutet ist. Das vordere Körperende trägt vier Geißeln, von welchen drei kürzer

sind als der Leib, eine aber weit länger. Von den am freien Ende nicht zugespitzten, fadenförmigen Geißeln sind die zwei vorderen etwas dicker als die zwei hinteren. Die beiden dickeren Geißeln sind stets nach vorn gerichtet und diese beiden Geißeln sind es, deren rasche, wirbelnde Bewegung den Körper vorwärts treibt. Die dritte Geißel ist in der Regel nach hinten gebogen und hat offenbar die Aufgabe, die aus Bakterien bestehende Nahrung dem Munde zuzuführen. Die vierte feine, lange Geißel schließlich, welche der sogenannten Steuer- oder Schleppgeißel



Trichomastix salina. — *A.* Vom Rücken gesehen; *B.* in der Teilung begriffen; *C.* vom Bauche gesehen. — Vergrößerung: Hartn. Ocul. 4, Object. 8 = 760-fach.

anderer Flagellaten (z. B. *Anisonema*) entspricht, ist nach hinten gerichtet und an der Schwanzbasis zwischen den Schwanz und die rechtsseitige Anschwellung gleichsam eingeklemmt, so daß der vor dieser Fixationsstelle gelegene Teil eine Schlinge bildet, welche durch ihr fortwährendes Schlängeln genau dasselbe Bild gibt, als ob der rechte Körperrand mit einem bis zur Schwanzbasis reichenden wogenden Band eingesäumt wäre, welches sich in einem, die Länge des Schwanzes überragenden Faden fortsetzt.

Das Protoplasma des Körpers ist farblos, hyalin; ein Ecto- und Entoplasma, sowie eine eigene, die Oberfläche überziehende Pellicula ist nicht wahrzunehmen. Häufig enthält das Plasma Vakuolen, welche entweder nur farblose Flüssigkeit oder verschlungene Bakterien enthalten; öfters erscheint das Plasma von Vakuolen ganz schaumig. Der homogene oder fein granulierte rundliche oder ovale Kern liegt vor dem Munde; unmittelbar unter den Geißeln aber sind zwei sehr kleine kontraktile Vakuolen.

Die Körperlänge von *Tr. salina* schwankt zwischen ca. 0,020 —0,030 mm.

Den hier kurz beschriebenen Flagellaten fand ich in dem Aknató zu Torda in einem Wasser von 10° B. Konsistenz; derselbe vermehrte sich in besonders großer Menge in einem kleinen Aquarium, worin das von dem bezeichneten Fundort herrührende Wasser wochenlang stand und von den faulenden Entermorphen einen starken Geruch hatte.

Der nächste Verwandte von *Trichomastix salina* ist der im Darm der Eidechse parasitisch lebende und von BLOCHMANN genau beobachtete *Tr. Lacertae* BÜTSCHLI (7*a*); nahe stehen ihr ferner die *Trichomonas*-Arten, welche gleichfalls insgesamt Parasiten sind, und es ist nicht ausgeschlossen, daß der im Salzwasser vorkommende Flagellat die freilebende Generation irgend eines inneren Parasiten sei. Nach den von BLANCHARD (6, 80) und BRAUN (9*a*, 10*g*) reproduzierten Abbildungen GRASSIS könnte man an eine Identität mit dem im Darm von an Darmkatarrh, Typhus und Cholera leidenden Menschen öfters und wiederholt beobachteten *Trichomonas Hominis* (= *Cercomonas Hominis* DAV., *C. intestinalis* LAMBL., *Trichomonas intestinalis* LEUCK., *Protomyxomyces coprinarius* CUNNINGH., *Monocercomonas Hominis* GRASSI) denken; allein dieser Annahme widersprechen die neueren, sehr eingehenden Untersuchungen von KÜNSTLER (52*a*).

Climacostomum Stepanowii.

Der Körper ist wenig kontraktil, fast steif, oval beutelförmig, dorsoventral, schwach abgeflacht, vorn schräg abgestutzt und in einen spitzen Schnabel ausgezogen, hinten abgerundet oder etwas kegelförmig vorspringend. Das schwach ausgehöhlte Peristomfeld

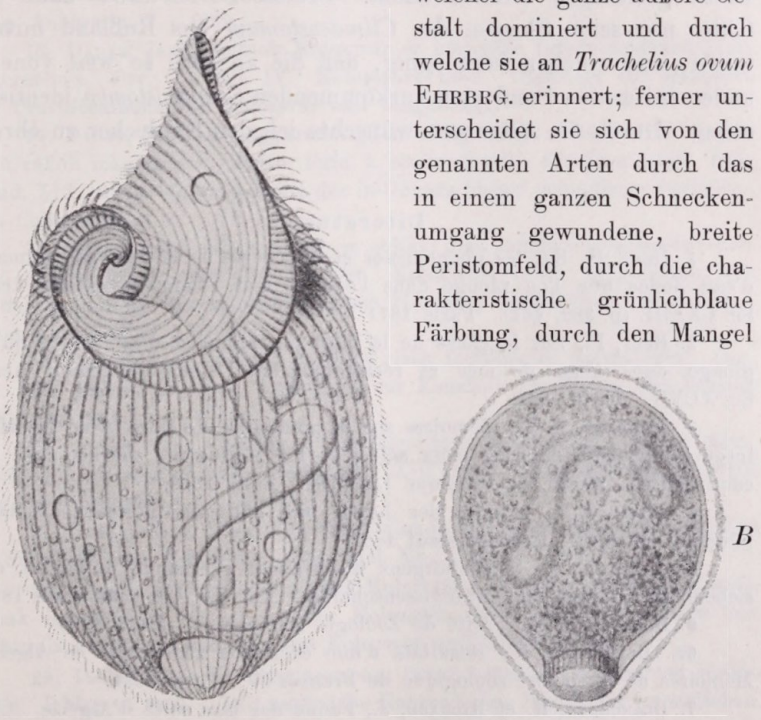
windet sich in breitem Schneckengang von dem schief abgestutzten rechten Rande des vorderen Körperendes nach links und reicht beinahe bis zur Hälfte der ganzen Körperlänge; der Rand desselben ist mit einem breiten adoralen Bande gesäumt, welches an der Schnabelspitze entspringt und der Windung des Peristoms folgend, zu dem am inneren Ende der Schneckenwindung liegenden Mund hinzieht. Das Ectoplasma ist auf dem größten Teile der Körperoberfläche in der Längsrichtung, auf dem Peristomfeld, der Schneckenwindung entsprechend, dicht gestreift. Dem Laufe der Streifen folgen die dicht stehenden feinen Cilien. Der mächtige adorale Cilienkranz besteht aus kräftigen, flachen, an dem Adoralband einander der Reihe nach folgenden Wimperplättchen (Pectinellen). Die runde Mundöffnung führt in die bogenförmige oder hornförmig gebogene, sehr dehnbare Schlundröhre, welche ungefähr in der Mitte der Körperlänge in das Entoplasma mündet und in Längsreihen stehende Cilien trägt. Die Afteröffnung befindet sich am hinteren Körperende, wo die Längsstreifen des Körpers in einem Punkte zusammentreffen. Mit dem After öffnet sich die Hauptvakuole, zu welcher zwei Längskanäle führen; außer der Hauptvakuole sind in der oberflächlichen Körperschicht zerstreut noch einige kleinere Nebenvakuolen; all diese Vakuolen pulsieren träge und in großen Zwischenräumen, so daß oftmals längere Zeit hindurch keine der Vakuolen sichtbar ist. Der Macronucleus ist gestreckt, cylindrisch, hufeisenförmig oder schleifenartig verschlungen; ungefähr in der Mitte des Kernes liegt der Micronucleus. Der ganze Körper ist mit ebenso gleichmäßig verteilten winzigen grünlichblauen Pigmentkörperchen gefärbt, wie *Stentor coeruleus* Ehrbrg., oder *Folliculina* (Freia) *Ampulla* (O. Fr. Müll.); diese charakteristische Farbe schwankt in ihren Nuancen individuell. Die Basis des Schnabels enthält unmittelbar neben dem adoralen Band einen Fleck aus grünlichschwarzen Körnchen, welcher an die Augenflecke der niederen Tiere, besonders Larven erinnert.

Die Cysten des Climacostomum Stepanowii sind in der Regel eiförmig, selten rund, mit dicker, geschichteter Schale; an einem (bei den eiförmigen Cysten am schmäleren) Ende sind sie mit einem linsenförmigen, stöpselartigen Deckel verschlossen, wie die

Cysten von *Stentor coeruleus* EHRBRG. Der Farbstoff der entcysteten Individuen wird sehr dunkel, oft ganz grünlich-schwarz, wie Alizarintinte.

Cl. Stepanowii ist eines der größten Infusorien. Die Länge der Exemplare von normaler Größe beträgt 0,600, die Breite 0,300 mm.

Diese neue Art unterscheidet sich von den bisher bekannten zwei Süßwasserarten der Gattung *Climacostomum*, von *Cl. virens* (EHRBRG.) und *Cl. patulum* (EHRBRG.), abgesehen von ihrer beträchtlichen Größe, durch den spitzen schnabelartigen Stirnfortsatz, welcher die ganze äußere Gestalt dominiert und durch welche sie an *Trachelius ovum* EHRBRG. erinnert; ferner unterscheidet sie sich von den genannten Arten durch das in einem ganzen Schneckenumgang gewundene, breite Peristomfeld, durch die charakteristische grünlichblaue Färbung, durch den Mangel



Climacostomum Stepanowii. — *A.* Ein Individuum von der Bauchseite; *B.* entcystiertes Individuum. — Vergrößerung: Hartn. Ocul. 4, Object. 5 = 300; nach der Originalzeichnung um $^2/_3$ reduziert.

von Zoochlorellen, welche für eine Varietät von *Cl. virens* charakteristisch sind, durch eine Haupt- und mehrere Nebenvaku-

olen und schließlich durch den eigentümlichen Bau der ruhenden Cysten.

Von dieser Art machte zuerst 1885 P. STEPANOW Erwähnung (*Climacostomum virens* ST. *var.* und *Cl. nova sp.* 78 und 79), der sie in den südrussischen Salzseen bei Charkow entdeckte, ohne sie aber zu beschreiben. Ich fand sie in demselben Jahre bei Torda in einem schwach salzigen Tümpel in großer Menge mit *Diaptomus salinus* DAD., mit mehreren Salzwasserinfusorien, sowie mit dem von FRANCÉ unter dem Namen *Chlamydomonas halophila* beschriebenen Flagellaten, welcher die Hauptnahrung dieses gefräßigen Ciliaten bildet. Professor STEPANOW hatte die Güte, mir seine Skizzen des *Climacostomum* aus Rußland mitzuteilen, aus welchen hervorging, daß die an zwei so weit voneinander entfernten Fundorten vorkommenden *Climacostomen* identisch seien. Durch die Artnamen wünschte ich den Entdecker zu ehren.

Literatur.

1. BERT, P., Sur les phénomènes et les causes de la mort des animaux d'eau douce que l'on plonge dans l'eau de mer. Comptes rendus Acad. Sc. LXXIII. (p. 382, 464). Paris 1871.

2. BERT, P., Sur la cause de la mort des animaux d'eau douce qu'on plonge dans l'eau de mer et réciproquement. Comptes rendus Acad. Sc. XCVII. Paris 1883.

3. BEUDANT, F. S., Mémoires sur la possibilité de faire vivre les Mollusques fluviatiles dans les eaux salées et les Mollusques marins dans les eaux douces. Journ. de Physique LXXXIII. Paris 1816.

4. BIELZ, E. A., Fauna der Land- und Südwassermollusken Siebenbürgens. II. Aufl. Hermannstadt 1867.

5. BIELZ, E. A., Siebenbürgens Käferfauna. Verhandl. u. Mitteil. des siebenbürg. Vereins für Naturwissenschaften. XXXVII. Hermannstadt 1887.

6. BLANCHARD, R., Traité de Zoologie médicale. I. Paris 1889.

6a. BLANCHARD, R., Résultats d'une excursion zoologique en Algérie. Mémoires de la société zoologique de France. IV. Paris 1891.

7. BLANCHARD, R. et RICHARD, J., Faune des lacs salés d'Algérie. Cladocères et Copépodes. Mémoires de la société zoologique de France. IV. Paris 1891.

7a. BLOCHMANN, E., Bemerkungen über einige Flagellaten. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XL. 1884.

8. BUTSCHINSKY, P., Die Protozoenfauna der Salzsee-Limane bei Odessa. Zoolog. Anzeiger Nr. 533. 1897.

9. Bütschli, O., Protozoa. Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. I. Bd. II. Aufl. I—III. Leipzig 1880—1889.

9a. Braun, M., Die tierischen Parasiten des Menschen. Würzburg 1895.

10. Certes, A., Sur la vitalité des germes de l'Artemia salina et du Blepharisma lateritia. Comptes rendus Acad. Sc. Paris 1881.

11. Certes, A., Sur la vitalité des germes des organismes microscopiques des eaux douces et salées. Comptes rendus Acad. Sc. Paris 1892.

12. Chyzer, C. et Kulczynski, L., Araneae Hungariae. I. Budapestini 1892.

13. Claparède, E. et Lachmann, J., Études sur les Infusoires et les Rhizopodes. I—II. Paris et Genève 1858—61.

14. Cohn, F., Neue Infusorien im Seeaquarium. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XVI. 1866.

15. Czerny, V., Einige Beobachtungen über Amoeben. Arch. f. Mikroskop. Anatomie. V. 1869.

16. Daday, Jenö, Adatok Kolozsvár és környéke Crustacea-faunájának ismeretéhez. Orv. t. t. Ért. IV. Kolozsvárt 1882. (Beiträge zur Kenntnis der Crustaceafauna von Kolozsvár und Umgebung.)

17. Daday, Jenö, A Magyarországban eddig talált szabadon élő evezölábú rákok magánrajza. Math. term. t. közlemények. Kiadja a magy. Tud. Akad. XIX. 1883. (Monographie der in Ungarn bisher gefundenen freilebenden Copepoden.)

18. Daday, Jenö, Névjegyzéke az erdélyi orsz. múzeum gyüjteményében levő erdélyi héjasoknak. Orv. t. t. Ért. Kolozsvárt 1884. (Verzeichnis der in der Sammlung des siebenbürgischen Museums befindlichen siebenbürgischen Crustaceen.)

19. Daday, Jenö, Adatok a dévai vizek faunájának ismeretéhez. Orv. t. t. Ért. Kolozsvárt 1884. (Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Wässer von Déva.)

20. Daday, Jenö, Adatok a Cilioflagellaták ismeretéhez. Ért. a term. t. köréből. Kiadja a magy. Tud. Akad. XIII. 1884. (Beiträge zur Kenntnis der Cilioflagellaten.)

21. Daday, Jenö, Über eine Polythalamie der Kochsalztümpel bei Déva in Siebenbürgen. Zeitschr. f. wiss. Zool. XL. 1884.

22. Daday, Jenö, Ujabb adatok Kolozsvár és Erdély Crustacea-faunájának ismeretéhez. Orv. t. t. Ért. Kolozsvár 1885. (Neuere Beiträge zur Kenntnis der Crustaceafauna von Kolozsvár und Siebenbürgen.)

23. Daday, Jenö, A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka. Budapest 1897. (Die natürliche Nahrung der Fische der ungarischen Seen.)

24. Daday, Jenö, Fauna Regni Hungariae. III. Arthropoda. Cl. Crustacea. Budapest 1896.

25. Delage, Y. et Hérouard, E., Traité de Zoologie concrète. II. Paris 1899.

26. Dujardin, F., Histoire naturelle des Zoophytes. Infusoires. Paris 1841.

27. Ehrenberg, Chr. G., Die Infusionstierchen als vollkommene Organismen. Leipzig 1838.

28. Eichwald, E., Faunae Caspii maris primitiae. Bull. des Naturalistes de Moscau. 1836.

29. Engelmann, Th. W., Zur Naturgeschichte der Infusorien. Zeitschr. f. wiss. Zool. XI. 1861.

30. Entz, Géza, A tordai és szamosfalvi sóstavak ázalagfaunája. A m. orv. és term. vizsg. Előpatakon tartott XVIII. nagygyülésének munkálatai. 1875. (Die Infusorienfauna der Salzseen von Torda und Szamosfalva.)

31. Entz, Géza, A szamosfalvi sóstóban elő gyöklábúakról. Term. rajzi füz. I. 1877. (Über die im Salzsee von Szamosfalva lebenden Rhizopoden.)

32. Entz, Géza, A szamosfalvi sóstó nehány ázalagáról. Term. rajzi füz. II. 1878. (Über einige Infusorien des Salzsees von Szamosfalva.)

33. Entz, Géza, A szamosfalvi sóstó ostorosai (Flagellata). Term. rajzi füz. VII. 1883. (Die Flagellaten des Salzsees von Szamosfalva.)

34. Entz, Géza, Über Infusoren des Golfes von Neapel. Mitteil. aus der Zoolog. Station zu Neapel. V. 1884.

35. Entz, Géza, Az erdélyi sósvizekben élő Artemiákról. Orv. t. t. Értesítő. VIII. Kolozsvárt 1886. (Über die in den siebenbürgischen Salzwässern lebenden Artemien.)

36. Entz, Géza, Fauna Regni Hungariae. VI. Protozoa. Budapest 1896.

37. Entz, Géza, Uj-guineai véglények (Protozoa). Math. term. Ért. A m. tud. Akad. III. osztályának folyóirata. XV. 1897. (Protozoen von Neu-Guinea.)

38. Florentin, E., Études sur la faune des mares salées de Lorraine. Paris 1899.

39. Francé, Rezső, Nehány Chlamydomonadinea systematikájáról Term. rajzi füz. XV. 1892. (Über die Systematik einiger Chlamydomonadinen.)

40. Frenzel, J., Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. — *Salinella salve* (n. g. n. sp.), ein vielzelliges infusorienartiges Tier (*Mesozoon*). Arch. f. Naturgesch. XXVIII. 1892.

41. Friedenfels, E., Über Artemia salina und andere Bewohner der Soolteiche in Salzburg (Vízakna). Verhandl. u. Mitteil. des siebenbürg. Vereins f. Naturwiss. in Hermannstadt. XXX. 1880.

42. Friedenfels, E., Weitere Beobachtungen über Artemia salina und die Salzburger Soolteiche. U. o. XXXV. 1885.

43. Fuss, K., Verzeichnis der Käfer Siebenbürgens nebst Angaben ihrer Fundorte. Arch. des Vereins für siebenbürgische Landeskunde. VIII. Kronstadt 1869.

44. Gerstäcker, A., Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs. V. Bd. Gliederfüßler (Arthropoda), I. Abt. Crustacea. Leipzig 1866.

45. Grube, E. A., Bemerkungen über die Phyllopoden, nebst einer Übersicht ihrer Gattungen und Arten. Arch. f. Naturgeschichte. XIX. 1853.

46. Gruber, A., Die Protozoen des Hafens von Genua. Halle 1884.

47. Häckel, E., Systematische Phylogenie. II. Berlin 1896.

48. Hankó, József dr., Torda városának helyirata, melyet a magy. orv. és természetvizsg. ötödik nagygyülésére irt. Kolozsvárott. 1844. (Topographie der Stadt Torda.)

49. Heine, K., Eine Wanderung an den beiden Mansfelder Seen. Stettiner Entomolog. Zeitung. V. 1844.

50. Heyden, C., Über Insekten, die in Salinen leben. Stettiner Entomolog. Ztg. IV. 1843.

51. Heyden, C., Fernere Nachrichten über Insekten der Salinen. Stett. Ent. Ztg. V. 1844.

52. Horváth, Géza, A szamosfalvi sós tavakban élő rovarokról. Term. rajzi füz. I. 1877. (Über die in den Salzseen von Szamosfalva lebenden Insekten.)

52a. Künstler, J., Observations sur la Trichomonas intestinalis Leuckart. Bullet. scient. de la France et de la Belgique. XXXI. Paris 1898.

53. Lendenburger, R., Zur Fauna des Mansfelder Sees. Zoolog. Anzeiger Nr. 168. 1884.

54. Marshall, W., Über einige Lebenserscheinungen der Süßwasserpolypen. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXXVII. 1882.

55. Maupas, E., Contribution à l'étude des Acinétiens. Arch. de Zool. expér. IX. 1881.

56. Mereschkowsky, C., Studien über Protozoen des nördlichen Rußland. Arch. f. mikroskop. Anatomie. XVI. 1879.

57. Moniez, R., Faune des lacs salés d'Algérie. Ostracodes. Mémoires de la société Zoologique de France. IV. Paris 1891.

58. Möbius, K., Bruchstücke einer Infusorienfauna der Kieler Bucht. Arch. f. Naturgesch. 1888.

59. Packard, A. S., On Insects inhabiting salt water. Americ. journ. Sc. and Arts New-Haven. (3) I. 1875. — Bertkau, Bericht. Arch. f. Naturgesch. XXXIX. 1873.

60. Perty, M., Zur Kenntnis der kleinsten Lebensformen. Bern 1852.

61. Plateau, F., Recherches sur les Crustacés d'eau douce de Belgique. Mém. publiés par l'Acad. roy. de Belgique. XXXV. 1870.

62. Plateau, F., Recherches physicochimiques sur les Articulés aquatiques. Mém. publiés par l'Acad. roy. de Belgique. XXXVI. 1871.

63. Poppe, S. A., Bemerkungen zu R. Lendenburgers „Zur Fauna des Mansfelder Sees". Zoolog. Anzeiger Nr. 176. 1884.

64. Regnard, P., Recherches expérimentales sur les conditions physiques de la vie dans les eaux. Paris 1891.

65. Roule, L., L'anatomie comparée des animaux. I. Paris 1898.

66. Schewiakoff, Wl., Über die geographische Verbreitung der Süßwasserprotozoen. Mémoires de l'Académie des Sciences de St. Pétersbourg. VII. sér., tome XLI. No. 8. 1893.

67. Schmankewitsch, W. J., Einfluß der physikalisch-chemischen Bedingungen auf die Organisation des Branchipus. Sitzungsber. der Zoolog. Abteil. der III. Versammlung russischer Naturforscher in Kiew. Mitgeteilt von Prof. Kowalewsky. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XX. 1872.

68. Schmankewitsch, W. J., Über das Verhältnis der Artemia salina Milne-Edw. zur Artemia Milhausenii Milne-Edw. und dem Genus Branchipus Schäff. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXV. Supplementband. 1875.

69. Schmankewitsch, W. J., Zur Kenntnis des Einflusses der äußeren Lebensbedingungen auf die Organisation der Tiere. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XXIX. 1877.

70. Schmarda, L. K., Kleine Beiträge zur Naturgeschichte der Infusorien. Wien 1846.

71. Schmarda, L. K, Die geographische Verbreitung der Tiere. I—II. Wien 1853.

72. Schmarda, L. K., Zur Naturgeschichte Ägyptens. Denkschr. d. kais. Akademie. VII. Wien 1854.

73. Semper, K., Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. I—II. Leipzig 1880.

74. Siebold, C. Th. E., Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig 1871.

75. Sill, V., Über die in den Salzsoolteichen Siebenbürgens vorkommende Artemia. Verh. u. Mitteil. des siebenbürgischen Vereins für Naturwiss. XII. Hermannstadt 1861.

76. Stein, Fr., Die Infusionstiere auf ihre Entwicklungsgeschichte untersucht. Leipzig 1854.

77. Stein, Fr., Der Organismus der Infusionstiere. I—III. Leipzig 1859—1878.

78. Stepanow, P., Fauna Veiszowa Ozera. (Die Fauna des Sees von Weissowo.) Charkow 1885.

79. Stepanow, P., Materialy k izucsenju fauny szlavjanszkich Szoljanych ozer. (Materialien zum Studium der Fauna der Salzseen von Slaviansk.) Charkow 1885.

80. Zacharias, O., Zur Kenntnis der Fauna des süßen und salzigen Sees bei Halle a. S. Zeitschr. f. wiss. Zoologie. XLVI. 1888.

12.

EINIGES ÜBER DAS VARIIEREN DER INFUSORIEN.

Von Prof. Dr. GÉZA ENTZ in Budapest.

Vorgetragen in der zoologischen Sektion der Ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft am 1. März 1901.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwissenschaftlichen Mitteilungen). Budapest 1901. Heft LXIV, pp. 241—256.

Seitdem DARWIN die Frage des Variierens der Arten auf die Tagesordnung brachte, befaßt sich eine ganze Reihe von Forschern an verschiedenen Gruppen der Organismen mit der Richtung und dem Umfang des Variierens. Auf dem großen Gebiete der Protozoen wurden in dieser Hinsicht bisher bloß die Rhizopoden einem eingehenden Studium unterzogen (in jüngster Zeit besonders von EIMER und FICK, sowie von DREYER), dagegen ist über die Ciliaten im Verhältnis wenig verzeichnet. In den folgenden Zeilen möchte ich auf Grund vieljähriger Erfahrung einige Richtungen des Variierens der Infusorien, sowie einige nachweisbare Ursachen des Variierens kurz besprechen.

1. Das Variieren der Farbe.

Der Körper der meisten Infusorien ist farblos und höchstens verleihen die angehäuften Reservestoff- (meist Paraglycogen-) Partikelchen dem an sich farblosen Plasma bei durchfallendem Lichte eine schmutzig grauliche, gelbliche oder bräunliche Schattierung, bei auffallendem Lichte aber eine milchweiße Färbung; in anderen Fällen wird das Plasma durch die in Form von winzigen Körnchen, Stäbchen und Kristallen ausgeschiedenen, stark lichtbrechenden Endprodukten des Stoffwechsels (harnsaure

Salze, phosphorsaurer Kalk etc.) bei durchscheinendem Lichte schwarz gefärbt. Letztere Körnchen häufen sich oft an beiden Körperenden an; ein solcher, bei durchfallendem Lichte dunkel erscheinender Fleck, besonders der am vordern Körperende, gleicht in hohem Grade dem Augenflecke niederer Tiere (z. B. *Metopus sigmoides* CLAP. & LACHM.).

Abgesehen von diesen, durch den Stoffwechsel verursachten Farbennuancen, kennt man mehrere Infusorien, welche entweder beständig gefärbt, oder aber gelegentlich farbig, ein ander Mal hingegen farblos sind. Der verschieden nuancierte Farbstoff besteht meist aus sehr winzigen rundlichen oder linsenförmigen Körperchen, nur selten ist er im Plasma gleichmäßig verteilt. Es mögen einige Beispiele genügen. *Blepharisma lateritia* EHRBG. ist zuweilen gänzlich farblos, öfters aber blasser oder dunkler pfirsichblütenfarbig; es gibt aber auch eine ziegelrote Farbenvarietät. *Ophryoglena atra* EHRBG. ist selten farblos, meist in verschiedenen Nuancen bräunlich oder olivengrün, oft rauchschwarz, welche Färbung sich bis zu dunklem Samtschwarz steigern kann. Die Arten der Gattung *Nassula* sind fast durchgehends ziegelrot, welche Farbe sich bei derselben Art von der blassesten Nuance bis zum lebhaftesten Orangerot steigern kann und bei einzelnen Arten (*Nassula aurea* EHRBG.) ins Goldgelbe umschlägt. *Stentor coeruleus* EHRBG., *Folliculina Ampulla* MÜLL. und *Climacostomum Stepanowii* ENTZ sind in verschiedenen Nuancen blau gefärbt, welche Färbung zwischen reinem Blau und Grünlichblau schwankt und bei *Folliculina Ampulla* ins Violette oder dunkel Purpurrote übergeht (= *Folliculina atropurpurea* S. KENT). *Stentor niger* EHRBG. trägt die Bezeichnung der Färbung in seiner Benennung; allein es gibt auch anders gefärbte, so z. B. ändern diejenigen Exemplare von *Stentor niger*, welche im Stadtwäldchenteich zu Budapest vorkommen, zwischen Lederbraun und Ziegelrot. Von *Holosticha flavorubra* ENTZ sind mir zwei Farbenvarietäten bekannt; die eine ist strohgelb (= *Oxytricha flava* COHN), die andere hingegen ziegelrot mit in Längsreihen stehenden blutroten Flecken (= *O. rubra* COHN). Auch *Urostyla gracilis* ENTZ fand ich vor Jahren im Golf von Neapel in zwei Farbenvarietäten; die eine war blaß fleischfarbig, die andere aber prächtig

dunkel purpurrot. Auch die verschiedenen Farbstoffe können sich anhäufen, und zwar besonders am Rande des vordern Körperendes, wo dieselben bald scharf umschriebene, bald verschwommene Augenflecke bilden, welche aller Wahrscheinlichkeit nach das Lichtgefühl vermitteln, mithin wirkliche photoskopische Flecke sind (z. B. *Ophyroplena atra* Ehrbrg., *Aegyria Oliva* Clap. & Lachm., *Chlamydodon Cyclops* Entz).

Die Frage nach dem Ursprung der Färbung der Infusorien ist noch nicht entgültig gelöst, am wahrscheinlichsten aber erscheint diejenige Erklärung (Stein-Entz), wonach die Farbstoffe, welche dem Tierchen die Färbung verleihen, nicht das eigene Produkt der Infusorien sind, sondern ebenso, wie die Farbstoffe, welche den Protoplasmakörper der Rhizopoden häufig färben, von dem reinen oder modifizierten Chlorophyll der Nahrung (Algen) herrühren.

Hier sei noch der sogenannten *Chlorophyllkörperchen* der Infusorien gedacht. Es ist von denselben auf Grund meiner eigenen, sowie der Untersuchungen vieler anderen Forscher (Brandt, Geddes etc.) heute bereits sicher bekannt, daß dieselben eigentlich gar keine Chlorophyllkörperchen, sondern winzige einzellige Algen, sogenannte *Zoochlorellen* sind, welche in dem Körper der Infusorien, sowie mehrerer Sarcodinen und vieler niederen Metazoen (z. B. *Hydra viridis*, *Vortex viridis*, *Convoluta Schultzei* etc.) symbiotisch leben. Nahezu sämtliche Infusorien, welche in ihrem Körper Zoochlorellen züchten, sind auch in farbloser Form bekannt (z. B. *Stentor polymorphus* Ehrbrg., *Climacostomum virens* Stein, *Cothurnia crystallina* Ehrbrg. sp., *Stichotricha secunda* Perty, *Euplotes Patella* Müll. sp., *Frontania leucas* Ehrbrg. sp. etc.), und es unterliegt keinem Zweifel, daß die Zoochlorellen ursprünglich von außen in die Infusorien eingewandert sind, in welchen sie nun vortrefflich gedeihen. Die farblose und grüne Form dieser Infusorien ist entweder gleich häufig (z. B. *Stentor polymorphus*, *Stichotricha secunda*, *Euplotes Patella* etc.), oder es ist bloß die eine Form häufig, die andere hingegen selten; z. B. ist von *Paramecium Bursaria* Ehrbrg. die Zoochlorellen führende Form häufig, die farblose aber selten; solche farblose *P. Bursaria* fand ich zu wiederholtenmalen in großer Anzahl in dem abgestan-

denen Regenwasser, welches sich in den Blattachsen der Dipsaceen ansammelte. Bei *Coleps hirtus* EHRBRG. ist das Entgegengesetzte der Fall, d. i. die farblosen Exemplare sind häufig, die grünen selten. Manche Arten kommen an gewissen Fundorten nur in der einen Varietät vor; so z. B. fand ich bei Kolozsvár niemals Zoochlorellen enthaltende *Climacostomum virens*, wogegen sämtliche Exemplare, die ich aus dem Teich des botanischen Gartens zu Budapest untersuchte, mit Zoochlorellen vollgepfropft waren.

Die Farbstoffe haben im Leben der Infusorien sicherlich eine physiologische Aufgabe, allein die Farbe als solche ist für das Tierchen ganz gleichgültig; denn daß die verschiedenen Farben weder als Schmuck-, noch als Lock- oder Trutzfarben, noch als mit der Umgebung harmonierende Schutzfarben zu betrachten seien, ist wohl selbstverständlich.

2. Das Variieren der Größe.

Es läßt sich fast ganz im allgemeinen sagen, daß die Größe der zur Fortpflanzung reifen Infusorien innerhalb weiterer Grenzen variiert, als die der Metazoen oder zumindest die der meisten Metazoen. Es genüge, beispielsweise folgende Größenverhältnisse zu erwähnen: die Länge von *Glaucoma macrostoma* SCHEW. schwankt zwischen 25—54 μ, die von *Paramecium Aurelia* MÜLL. zwischen 70—200 μ, die von *Stylonycha Mytilus* MÜLL. zwischen 100—300 μ, die von *Spirostomum ambiguum* EHRBRG. aber zwischen 500—4000 μ.

Die Ursache der Verschiedenheit der Größe ist eine sehr mannigfache. Die häufigste Ursache bildet das Alter der Generationen. Es ist bekannt, daß die Infusorien, nachdem sie sich durch mehrere Generationen vermittels Teilung vermehrt, stets kleiner und kleiner werden. Bei einer solchen reduzierten, verkümmerten Generation nimmt die Zeugungsenergie allmählich ab, um nachgerade gänzlich zu versiegen. Das Ciliensystem solch verkommener Infusorien entwickelt sich nur mangelhaft, ihre kontraktilen Vakuolen pulsieren unregelmäßig und träge, ihr Makronucleus zerfällt in Stücke, ihr Chromatin schwindet, ihr Mikronucleus schrumpft ein und geht schließlich zu Grunde; das

Tierchen nimmt zwar noch einige Zeit Nahrung auf, verdaut sie aber nur ganz unvollkommen, später verdaut es überhaupt nicht, und sich selbst überlassen verendet es schließlich an Altersschwäche (Fig. 1. *Stylonychia pustulata*). Diese senile De-

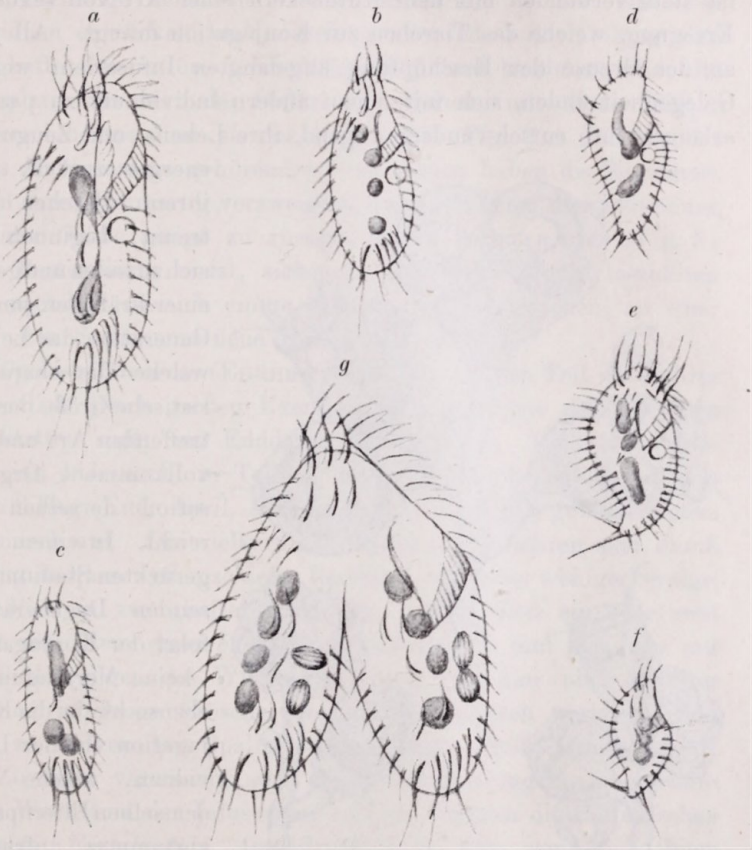


Fig. 1. *Stylonychia pustulata* MÜLL. *a—f* in verschiedenen Stadien der senilen Degeneration *g* in Konjugation. Nach MAUPAS.

generation der Infusorien erfolgt, wie es die genauen Untersuchungen von MAUPAS dargetan, ganz regelrecht, aber nach einer bei verschiedenen Arten wechselnden Anzahl von Generationen. Die Anzahl dieser Generationen schwankt zwischen 215 (*Stylonychia pustulata*) und 660 (*Leucophrys patula*) und ist durch-

schnittlich mit ca. 300 anzunehmen; übrigens spricht alle Wahrscheinlichkeit dafür, daß auf das Eintreten der unausbleiblichen Erschöpfung auch die äußeren Verhältnisse (Temperatur, Nahrungsmenge etc.) Einfluß üben. Allein dieser Zustand der Erschöpfung ist stets verbunden mit dem Aufflackern einer Art von sexueller Erregung, welche das Tierchen zur Konjugation drängt. All jene an der Grenze der Erschöpfung angelangten Infusorien, welche Gelegenheit finden, sich mit einem andern Individuum zu paaren, erlangen ihre entschwundene Jugend, ihre Lebens- und Zeugungsenergie zurück: von ihrem Pärchen getrennt, beginnen sie sich zu teilen und geben einer kräftigen jungen Generation das Leben, welche die charakteristische Größe der betreffenden Art und die vollkommene Organisation derselben erreicht. In einem vorgerückten Stadium der senilen Degeneration folgt der Konjugation keine Verjüngung; ebenso bleibt die Konjugation solcher Individuen, welche von demselben Elternpaare abstammen, unfruchtbar oder führt zu einer Generation, welche nach höchstens ein oder zwei Teilungen zu Grunde geht; nur die Konjugation solcher Individuen, welche von verschiedenen Eltern abstammen, hat eine wirklich befruchtende Wirkung. —

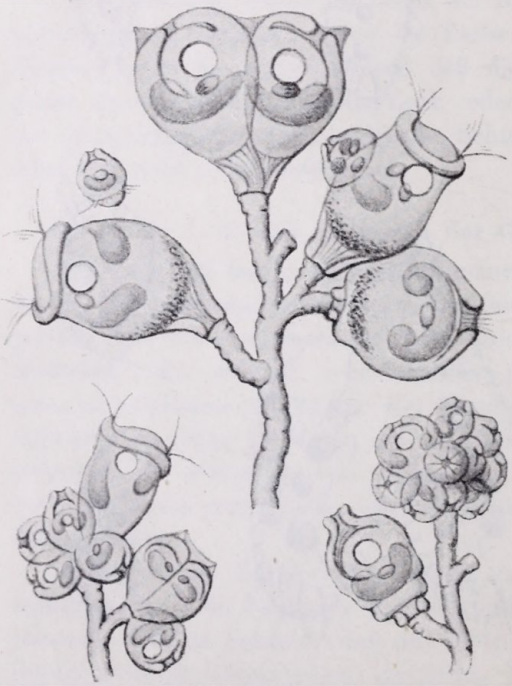


Fig. 2. *Epystilis branchiophila* PERTY. Oben, Stück einer baumförmigen Kolonie, wovon das eine Individuum sich gerade in der Teilung befindet, ein anderes wird von einem zwerghaften Exemplar umschwärmt, auf ein drittes hat sich ein zwerghaftes Individuum festgesetzt, um mit dem größeren zu verschmelzen. Unten, Entwickelung zwerghafter Exemplare. Original.

Die Unfruchtbarkeit der Ehen von Blutsverwandten oder das Verkommen der aus solchen Ehen hervorgehenden Generationen hat also ihre Geltung auch bei den niedrigst stehenden Organismen!

Bei den *Vorticellinen* verkommen nicht alle Individuen in der Reihenfolge der Generationen, sondern bloß von einzelnen Individuen entwickeln sich durch rasch wiederholte Teilung eine zwerghafte Generation, deren Individuen dazu bestimmt sind, die Exemplare von normaler Größe aufzusuchen, mit deren Körper zu verschmelzen und sie zu befruchten (Fig. 2). Die in das Genus *Zoothamnium* gehörenden *Vorticellinen* haben die Eigenheit, daß in ihren baumartig verzweigten Kolonien unter den Individuen normaler Größe einige zu riesiger Größe heranwachsen (Fig. 3), deren Bestimmung es ist, sich von der Mutterkolonie loszulösen und, nachdem sie sich einige Zeit frei umhergetrieben, an einer geeigneten Stelle eine neue Kolonie zu gründen.

Opalina Ranarum (Ehrbrg.) lebt den größten Teil des Jahres in ziemlich gleich großen Exemplaren, welche mit vielen Kernen ausgestattet sind, im Enddarm der Frösche. Während dieser Zeit sind Individuen in Teilung kaum anzutreffen, dagegen tritt im Frühling (Ende April, Anfang Mai) die Teilung gewissermaßen epidemisch auf. Die vielkernigen Opalinen vermehren sich durch Teilung in querer oder schiefer Richtung in immer wenigerkernige, schließlich in zwerghafte Individuen, welche bloß ein oder zwei Kerne enthalten; diese encystieren sich sodann und gelangen mit den Entleerungen des Wirtes ins Freie, von hier aber mit der Nahrung in junge Frösche, wo sie ihre Cysten verlassen und rasch zu vielkernigen Opalinen von normaler Größe heranwachsen.

Zuweilen verursacht auch reichliche Nahrung ein ungewöhnliches Wachstum der Infusorien; so z. B. wachsen die räuberischen *Enchelys-*, *Enchelyodon-*, *Amphileptus*-Arten etc., wenn sich ihnen dazu Gelegenheit bietet, aus vielen Individuen bestehende *Vorticellinen*-Kolonien zu plündern, zu wahren Riesen heran.

Auch die räumlichen Verhältnisse sind von Einfluß auf die Größe der festsitzenden Infusorien; so sind z. B. Exemplare von *Cothurnia crystallina*, welche sich auf dünnen Algenfäden (z. B. *Oedogonium*) niedergelassen, wahre Zwerge gegen diejenigen, welche auf dickere Algen (z. B. *Cladophora*), auf Wasserlinsen,

Rohr u. dgl. gerieten. Von *Epistylis plicatilis* EHRBG., welche sich auf Muscheln oder Schnecken ansiedeln, sind sowohl die baumförmigen Kolonien, als auch die einzelnen Individuen weit größer als jene, welche auf Gelsenlarven oder an Algenfäden leben.

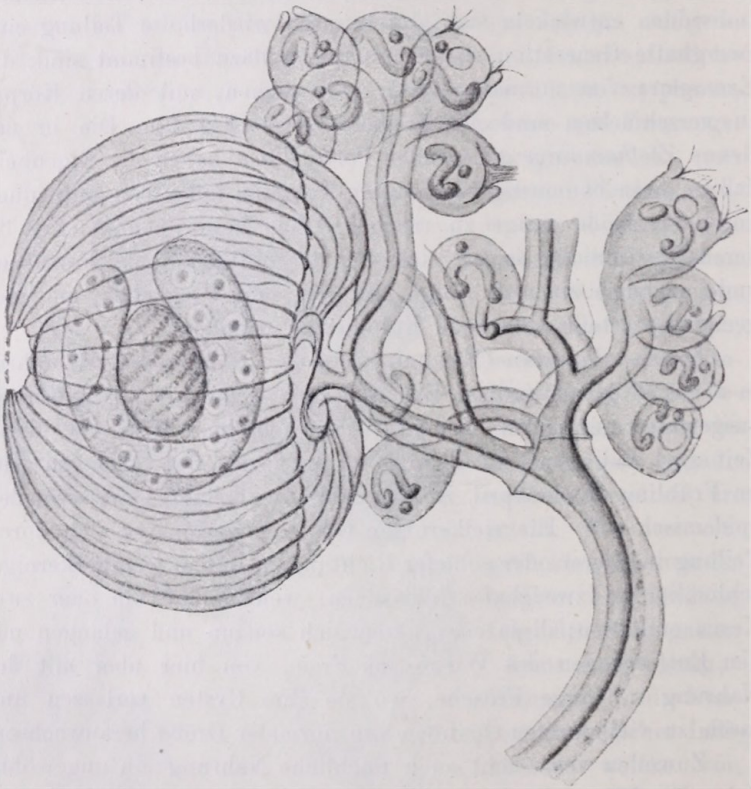


Fig. 3. *Zoothamnium Arbuscula* EHRBG. Stück einer baumförmigen Kolonie mit normal großen und einem riesigen Individuum. Original.

Schließlich tragen auch die das Plasma der Infusorien füllenden, obenerwähnten symbiotischen Algen (*Zoochlorellen*) wesentlich zur Vergrößerung der Wirt-Infusorien bei; so z. B. sind die grünen Individuen von *Frontania leucas* EHRBG. stets weit größer, als diejenigen, in welchen keine Zoochlorellen leben.

3. Exzessiv progressive und regressive Entwickelung einzelner Organe und Unterbleiben und Hemmung der Entwickelung derselben.

Bei manchen Infusorien variiert die Entwickelung und Größe des Peristoms; das Peristom von *Spirostomum ambiguum* Ehrbrg. erreicht z. B. meist nicht die halbe Körperlänge, es finden sich jedoch auch Exemplare, deren Peristom bis zum hinteren Drittel und sogar Viertel des Körpers reicht. Wenn auch nicht in so hohem Grade, aber immerhin augenfällig ändert sich die Länge des Peristoms bei *Stylonychia Mytilus* (Müll.) und anderen Infusorien. Ebenso veränderlich ist auch die Länge des Stiels der *Vorticellinen*, und die Länge des Stieles im Verhältnis zum Körper ist durchaus kein verläßliches Artenmerkmal. Als Beispiel diene *Vorticella Convallaria* Ehrbrg. Der Stiel derjenigen Individuen, welche sich an Staub-, Detritusteilchen, die auf der Oberfläche des Wassers schweben, anheften, ist ungefähr 4—8 mal länger als die Glocke und dies kann als die normale Länge des Stieles betrachtet werden. Bei anhaltendem Sommerregen finden die *Vorticellen* an der Oberfläche des Wassers keine zum Anheften geeigneten Gegenstände und schwimmen dann entweder ohne Stiel umher, oder es entwickelt sich ein außerordentlich dünner Stiel, welcher die Körperlänge um das 20—30-fache übertrifft und welcher als zweckloser Schwanzfaden nachgezogen wird. Von *Cothurnia crystallina* (Ehrbrg.) und *C. maritima* Ehrbrg. finden sich zuweilen Exemplare mit verhältnismäßig sehr langem Stiel. Derlei langstielige *Cothurnien* fand ich an Algen, welche mit langen *Synedren-* und *Leptothrixfäden* dicht bestanden waren, und offenbar machten diese die Verlängerung des Stieles notwendig, damit die *Cothurnien* sich über dies Dickicht erheben können. Der dehnbare Hals der gemeinen *Lacrymaria Olor* Müll. läßt sich in der Regel 2 mal, höchstens 4—6 mal so lang ausstrecken, als der Körper des Tierchens; öfters aber traf ich Exemplare, deren Hals den Körper 15—20 mal überragte. Derlei langhalsige *Lacrymarien* haben sich einer ganz eigentümlichen Lebensweise angepaßt, sie schwimmen nicht frei umher, sondern nehmen Besitz von leeren Schalen der Sarcodinen (*Arcella*, *Cyphoderia*), und es unterliegt kaum einem

Zweifel, daß diese Selbsteinkerkerung die exzessive Verlängerung des beutesuchenden Halses notwendig machte.

Für das Unterbleiben der Entwickelung von in der Regel vorhandenen Körperteilen kann abermals *Vorticella Convallaria* Ehrbrg., sowie auch *V. lunaris* Müll. (= V. Campanula Ehrbrg.) als Beispiel dienen. Diese beiden Vorticellen sind, wie alle übrigen Arten dieser Gattung, in der Regel mit einem Stiel versehen, an manchen Fundorten aber findet man, besonders in temporären Regen- und Überschwemmungspfützen, oftmals massenhaft Exemplare, welche Generationen hindurch keinen Stiel ansetzen, im übrigen aber mit den genannten Vorticellaarten vollständig übereinstimmen.

Für die Hemmung der Entwickelung bietet sich als interessantes Beispiel das Unterbleiben der Koloniebildung mehrerer Vorticellinen, welche in der Regel baumförmig verzweigte Kolonien anlegen. Das an verschiedenen kleinen Entomostraken, besonders an Daphniden, ferner an Brachionus häufige *Zoothamnium parasita* Stein ist gewöhnlich in Kolonien anzutreffen, welche aus 5—10, selten aus mehr Individuen bestehen; allein sehr häufig findet man massenhaft gesellig lebende und sich lebhaft fortpflanzende *Z. parasita*, welche Generationen hindurch einzeln, monozoisch leben und keine Kolonien anlegen. Dasselbe gilt von *Epistylis anastatica* Ehrbrg. und *E. nympharum* Engelm., welche an Entomostraken und an den Larven verschiedener Wasserinsekten, besonders von Gelsen häufig sind, sowie von *E. invaginata* Clap. & Lachm., welche häufig an Daphniden und Branchipoden vorkommen. Saville Kents Genus *Rhabdostyla* ist nichts weiter, als Epistylisarten, bei welchen die Kolonie- und Stielbildung unterblieben ist. D'Udekern hat aus Belgien eine kleine Epistylis, nämlich *E. Tubificis* beschrieben, deren winzige Kolonien an den Borsten von *Tubifex rivulorum* sitzen. In der Umgebung von Kolozsvár beobachtete ich an den Borsten von Tubifex in immenser Anzahl winzige Vorticellinen, welche in jeder Hinsicht mit dem belgischen *E. Tubificis* übereinstimmten, nur daß sie sich nie zu buschigen Kolonien entwickelten, sondern einzeln lebten. An Gelsenlarven sehr häufig ist ein kleines, bisher noch nicht beschriebenes *Carchesium*, welches bald in Kolonien

von 4—10 und mehr Individuen, bald Generationen hindurch einzeln, isoliert lebt; die isoliert lebenden sind der *Vorticella microstoma* EHRBRG. zum Verwechseln ähnlich. Nach meinen Untersuchungen ist die an Entomostraken, besonders aber an Asellus aquaticus sehr häufige *Vorticella Crassicaulis* S. KENT gleichfalls nichts anderes, als die solitär lebende Form einer noch nicht beschriebenen *Carchesium*-Art.

4. Vervielfältigung einzelner Körperanhänge.

Die Körperanhänge der Infusorien pflegen, wenn ihre Anzahl nicht sehr bedeutend ist, wie z. B. die dicht stehenden Cilien, der Zahl nach nicht sonderlich zu variieren; so sind z. B. die

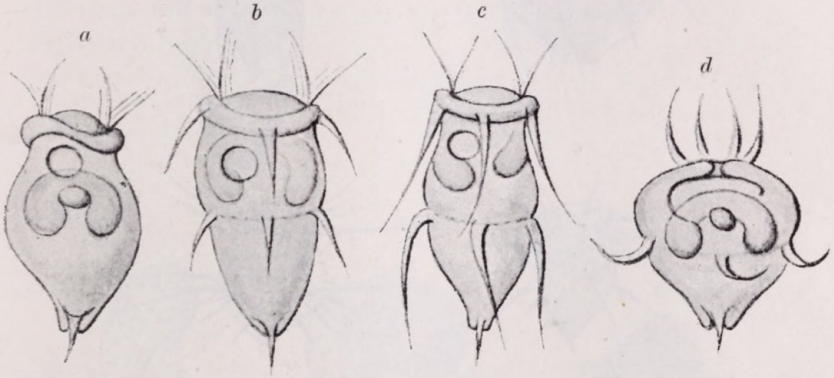


Fig. 4. *a Astylozoon fallax* ENGELM. *b—d Hastatella radians* ERLG. mit je 4 Borsten. Original.

großen bauchständigen Borsten, Haken und Griffel der *Oxytrichinen* von ganz bestimmter Anzahl. Allein auch von dieser Regel gibt es Ausnahmen. Als Beispiel diene *Hastatella radians* ERLANG. Diese ziemlich seltene Vorticelline schwimmt frei umher und benützt zur Ortsveränderung die Cilien ihrer Wimperscheibe. Außer den Cilien der Wimperscheibe besitzt sie jedoch auch außerordentlich kräftige, dicke und lange Borsten, welche am Glockenrand und etwas unterhalb der Körpermitte in je einem Kranze angeordnet sind, ferner besitzen sie am hinteren Körperende eine kurze Schwanzborste, welche aus einigen feinen Borsten zusammengesetzt ist. Die Anzahl der Borsten beider Kränze ist je 4 (Fig. 4); allein es kommen auch Exemplare vor, an denen diese

Zahl sich verdoppelt, sogar versechsfacht (Fig. 5). All diese Formen kommen miteinander vor, und es ist nicht zu bezweifeln, daß es Variationen ein und derselben Art sind; unter den Individuen mit 4, 8, 12, 16—24 Borsten finden sich indessen auch solche, welche außer der Schwanzborste keine einzige Borste tragen. Diese Form ist es, welche ENGELMANN unter dem Namen

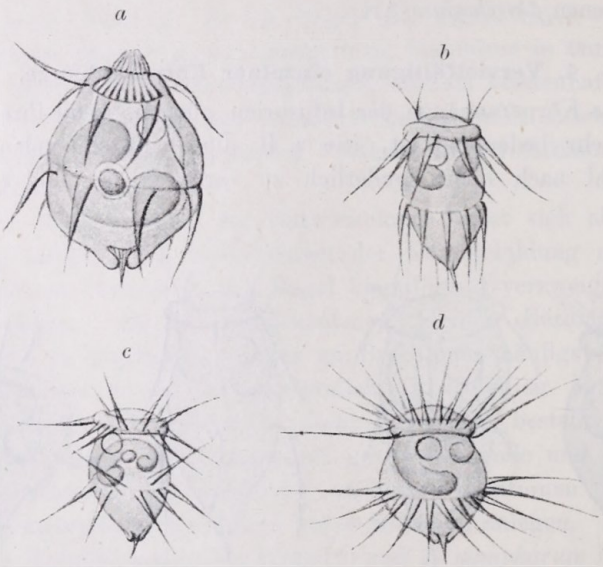


Fig. 5. *Hastatella radians* ERLG. *a*, *b* Individuen mit je 8, *c* mit 16, *d* mit 24 Borsten. Original.

Astylozoon fallax beschrieben hat und die Formen mit Borstenkränzen, welche ERLANGEN als *Hastella radians* bezeichnet, sind meiner Auffassung nach nur Varietäten ein und derselben Art.

5. Der wechselnde Grad der Torsion des Körpers.

Der Körper der meisten Infusorien ist in der Richtung der Längsachse mehr oder weniger auffällig gedreht. Der Grad dieser Torsion ist nicht bei allen Arten, bei manchen aber in auffallend weiten Grenzen veränderlich. Das instruktivste Beispiel einer derartigen Veränderlichkeit bietet *Metopus sigmoides* CLAP. & LACHM., dessen extreme Formen in neuerer Zeit als eigene Arten beschrieben worden sind (STOKES, MC. MURSICH, LEVANDER).

Ich kenne Metopus sigmoides seit Jahren, habe denselben von vielen Fundorten wiederholt untersucht und bin zu der Überzeugung gelangt, daß jene früheren Forscher (CLAPARÈDE et LACHMANN, STEIN, EBERHARD, BÜTSCHLI etc.) im Rechte sind, die

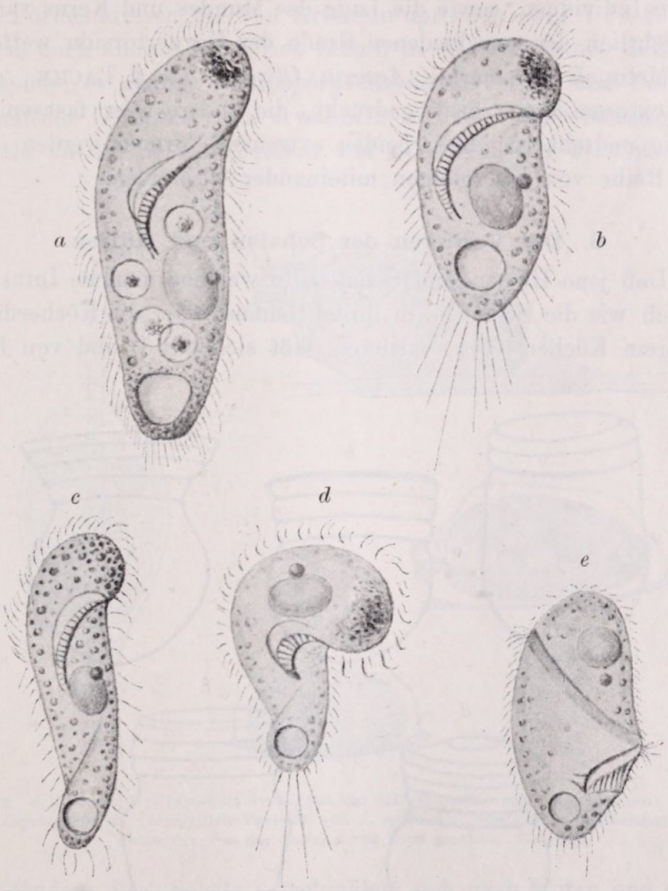


Fig. 6.
Metopus sigmoides CLAP. & LACHM. in 5 Formenvarietäten. *a*—*d* Original, *e* nach BÜTSCHLI

diese stets zusammenlebenden Formen nicht für eigene Arten, sondern für Varietäten ein und derselben Art betrachteten. EBERHARD hat für Metopus (bei ihm *Strombidium*) den Artnamen *polymorpha* wahrlich sehr treffend gewählt.

Die beigefügten Abbildungen (Fig. 6) stellen aus der langen Reihe dieser Formen zwar nur fünf dar, allein auch an diesen ist es ersichtlich, in welch weiten Grenzen die Torsion des Körpers variiert, ebenso ist zu sehen, daß auch die Wimperhaare der einzelnen Individuen, sowie die Lage des Mundes und Kerns variiert. Hinsichtlich der verschiedenen Grade der Körpertorsion wetteifert mit Metopus die marine *Aegyria Oliva* CLAP. & LACHM., deren eine extreme Form flach gedrückt, die andere aber fast spindelförmig gedreht ist; diese beiden extremen Formen werden durch eine Reihe von Übergängen miteinander verbunden.

6. Das Variieren der Schalen und Hülsen.

Daß jene Hülsen und Schalen, in welchen manche Infusorien ähnlich wie die Schnecke in ihrem Gehäuse oder die Köcherfliegen in ihrem Köcher leben, variieren, läßt sich auf Grund von Beob-

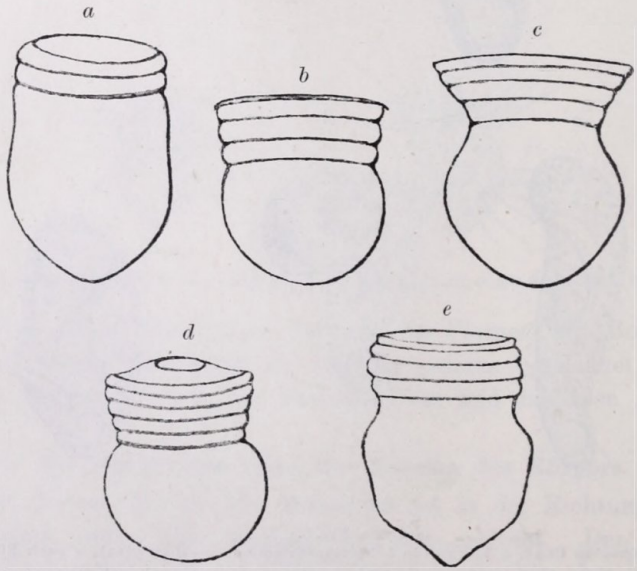


Fig. 7. *Codonella* (Tintinnopsis) *lacustris* ENTZ. *a*, *b*, *d* aus dem Teiche bei Mezö-Záh; *c* aus dem Stadtwäldchenteich zu Budapest; *c* aus dem Eriesee bei Buffalo; — *a*, *b*, *d*, *e* Original; *e* nach LEIDY. Die mit Quarzkörnern besetzten Schalen sind bloß in Umrissen gezeichnet.

achtungen an anderen Tieren a priori voraussetzen. Durch ein exzessives Variieren in dieser Hinsicht zeichnen sich die pela-

gischen, größtenteils marinen *Tintinniden* aus, deren hübsche Schalen hinsichtlich der Form und Skulptur so enorm variieren, daß das Abgrenzen der Arten mit den größten Schwierigkeiten verbunden ist und es in vielen Fällen vorläufig richtiger erscheint, von Formenkreisen als von Arten zu sprechen (Fig. 7 [s. S. 138]). Allein auch andere Infusorien liefern in dieser Richtung zahlreiche Beispiele; es genüge *Lagenophrys vaginicola* STEIN und *Cothurnia crystallina* (EHRBRG.) zu erwähnen. *L. vaginicola* befestigt ihre Schale an die Schwanzborsten von *Canthocamptus minutus*, eines

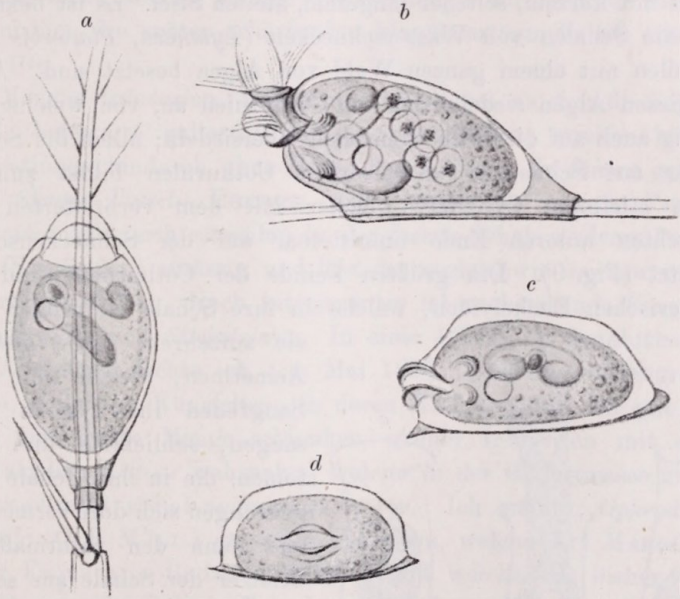


Fig. 8. *a, b Lagenophrys vaginicola* STEIN, von der Schwanzborste von Canthocamptus minutus; *c, d Lagenophrys* sp. (vermutlich Varietät von *L. vaginicola*) von einer Cypris-Schale; *a* von unten, *b, c* von der Seite, *d* von vorn gesehen. Original.

Copepoden; diese Schale verschmälert sich nach hinten und gleicht einem keulenförmigen Schlauch. Von dem Bewohner dieser Schale unterscheidet sich durch nichts eine andere Lagenophrysform, welche auf Ostracodenschalen festsitzt. Auch der zweiklappige Schließapparat dieser Schale stimmt mit demjenigen der an Canthocamptus lebenden Lagenophrys vollständig überein und unterscheidet sich diese Schale von jener nur dadurch, daß sie einer

kreisrunden Schachtel gleicht, indem sich ihr Hinterende nicht verschmälert (Fig. 8 [s. S. 139]). Ich irre wohl kaum, wenn ich behaupte, daß diese beiden verschieden gestalteten Schalen derselben Art angehören, nur daß sich die Form der Schale der Unterlage anpaßt, sich auf der dünnen Schwanzborste streckt, auf der flachen Ostracodenschale aber rund gestaltet. Von den unzähligen Variationen von *Cothurnia crystallina* will ich nur einige herausgreifen. Die gestreckte, fingerhut- oder vasenförmige Schale der Cothurnia ist in der Regel an Algen und sonstige Wasserpflanzen befestigt, meist mit kurzem, seltener längerem, steifen Stiel. Es ist bekannt, daß die Schalen von Wasserschnecken (*Lymnaea, Planorbis* etc.) zuweilen mit einem ganzen Wald von Algen besetzt sind. Auch an diesen Algen siedeln sich die Cothurnien an, von welchen sie häufig auch auf die Schneckenschale übersiedeln; allein die Schale dieser auf Schnecken angesiedelten Cothurnien bildet zumeist einen stiellosen Cylinder, welcher mit dem verbreiterten abgeflachten unteren Ende unmittelbar auf der Schneckenschale aufsitzt (Fig. 9). Die größten Feinde der Cothurnien sind die räuberischen Enchelyiden, welche in ihre Schale eindringen und sie aufzehren, sowie gewisse Acinetinen, welche mit den Saugfäden ihr Plasma aussaugen, schließlich die Diatomen, die in ihre Schale eingedrungen sich dort vermehren und dann den rechtmäßigen Besitzer der Schale aus seiner eigenen Behausung verdrängen. Gegen all diese Feinde schützen sich die Cothurnien dadurch, daß sie in verschiedener Höhe im Innern ihrer Schale eine oder zuweilen mehrere ventilartige Klappen anbringen, welche beim Zurückschnellen des Tieres die Schale verschließen. SAVILLE KENTS Genus *Thuricola* ist nichts weiter als eine solche Cothurnie mit einer Klappe oder Deckel, und VEJDOVSKYS *Thuricola Gruberi*

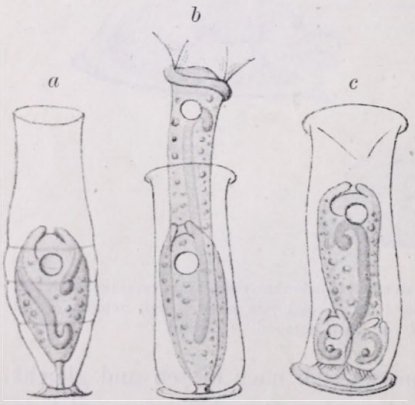


Fig. 9. *Cothurnia crystallina* EHRBG. von der Schale von *Lymnaea stagnalis*. Original.

ist sicherlich identisch mit der gedeckelten Form der gemeinen *Cothurnia crystallina*. Um die Entwickelung dieser Deckel zu verstehen, ist es notwendig zu erwähnen, daß die aus einer chitinartigen Substanz bestehende Schale der Cothurnien — gleichwie die Schale aller übrigen Protozoen — an der innern Oberfläche mit einem feinen, dünnen Protoplasmahäutchen überzogen ist. Dies feine Häutchen, welches den Forschern bisher entgangen ist, ist jene lebende Substanz, welche die Schale nährt und das Wachstum derselben ermöglicht, und dies ist jene lebende Protoplasmaschicht, welche zufolge der Reizung eindringender fremder Organismen die später erhärtenden klappenartigen Falten erzeugt (Fig. 10).

Manche Infusorien, welche in der Regel an fremde Gegenstände befestigte gallertige Hülsen ausscheiden, streifen häufig Generationen hindurch ohne Hülse frei umher. Zu diesen gehört z. B. *Stentor Roeselii* EHRBRG. und *Stichotricha secunda* PERTY. Letztere macht sich zuweilen in der leeren Schale anderer Protozoen (Sarcodinen) ansässig und lebt darin gleichwie in einer selbst verfertigten Hülse. Noch interessanter ist nachstehende Einquartierungsweise von *Stichotricha*. In einer Pfütze im Amphitheater von Aquincum fischte ich (im Mai 1897) beiläufig erbsengroße, grüne, gallertige Kügelchen, in deren Rindenschicht ich mit der Lupe eine große Menge schlanker, grüner Infusorien mit sehr kontraktilem Körper wahrnahm, welche in der Gallertmasse ziemlich regelrecht radial angeordnet waren. Ich meinte, *Ophrydium versatile* (O. F. MÜLL.) gefunden zu haben, welche Art MARGÓ in seiner Fauna von Budapest anführt und welche ich bisher vergeblich gesucht hatte. Bei der mikroskopischen Untersuchung stellte sich jedoch heraus, daß die für Ophrydiumkolonien gehaltenen Kügelchen nichts anderes seien als Kolonien der Alge *Chaetophora pisiformis*, in deren Gallerte sich die Stichotrichen eingebohrt hatten; die, ich möchte sagen, geschickte Ausnützung der Gallertmasse der Algenkolonie machte dann die Ausscheidung einer Hülse überflüssig.

Das Resultat der aufgezählten Daten läßt sich in zwei Punkte zusammenfassen.

a) In die eine Gruppe von Erscheinungen gehören solche,

welche eigentlich gar nicht als Variationen zu betrachten sind, insofern sie einfach einen gewissen physiologischen Zustand im Leben des Individuums oder der Generation darstellen. In diese

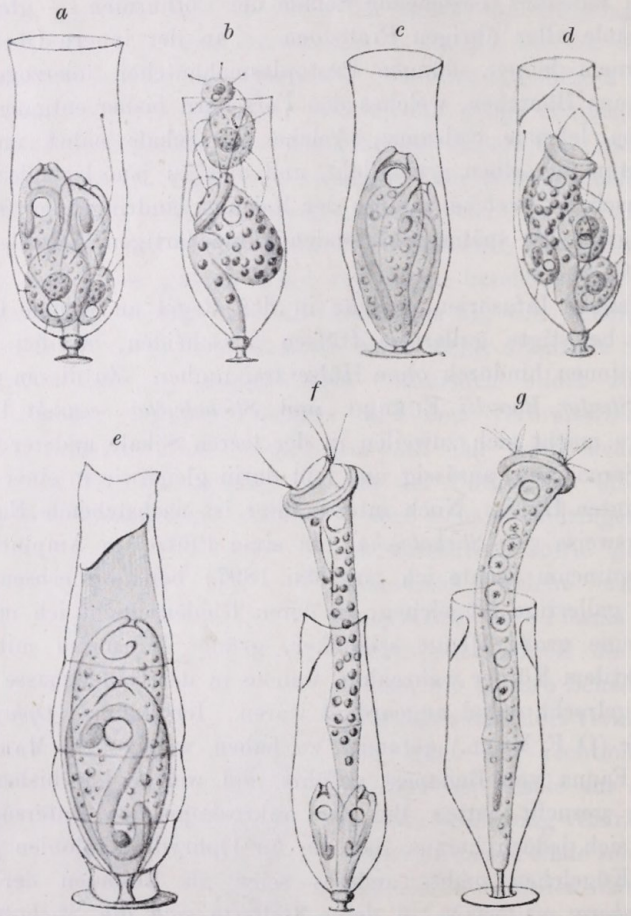


Fig. 10. Verschiedene Formen der Schale von *Cothurnia crystallina* EHRBG. *a, b, d* von Acinetinen angegriffene Cothurnien; *a, b, c* ohne Deckel; *d, e, f, g* mit Deckel versehene Schalen. Original.

Kategorie gehört das Variieren der Größe, ferner das Variieren der Färbung, welche durch Anhäufung von Assimilations- oder Dissimilationsprodukten oder des Farbstoffes der Nahrung, oder

aber durch die Ansiedelung symbiotischer Algen im Körper der Infusorien verursacht wird.

b) In der zweiten Gruppe der Erscheinungen haben wir es mit Variieren im engeren Sinne zu tun. Den ersten Anstoß zu dieser Art des Variierens geben, in vielen Fällen bestimmt nachweisbar, die äußeren Verhältnisse, die äußeren Einwirkungen, auf deren Reiz die Infusorien mit häufig sehr auffallenden Veränderungen ihrer Organisation reagieren, welche sich sodann von Generation zu Generation vererbt. In diese Kategorie gehört z. B. die Entwickelung einer Schalenklappe, die Akkomodation der Form der angewachsenen Schalen an die räumlichen Verhältnisse ihrer Unterlage, das Ausbleiben der Entwickelung des Stiels bei den Vorticellen, ferner das Auswachsen des Stieles zu einem ganz zwecklosen dünnen, langen, verkümmerten Schwanzanhang.

Indem ich auf einige Ursachen des Variierens hingewiesen, kann ich es nicht verschweigen, daß die Ursachen in vielen Fällen derzeit gänzlich unbekannt sind. Es kann indessen mit Recht angenommen werden, daß der Impuls auch in diesen Fällen von der Außenwelt erfolgt, deren Einwirkung sich der Organismus, wenn er überhaupt lebensfähig ist, durch ein entsprechendes Variieren anpaßt; denn Leben bedeutet in ultima analysi so viel, als sich den Einwirkungen der Außenwelt in solcher Weise und in solchem Maße anzupassen, in welcher Weise und in welchem Maße dies die vorhandenen Organismusverhältnisse möglich machen.

Literatur.

1. Dreyer, Fr., Peneroplis. Eine Studie zur biologischen Morphologie und zur Speziesfrage. Leipzig 1898.

2. Eberhard, E., Zweite Abhandlung über die Infusorienwelt. Programm der Realschule zu Koburg. 1862.

3. Eimer, Th. und C. Fickert, Die Artbildung und Verwandtschaft bei den Foraminiferen. Leipzig 1899.

4. Engelmann, Th., Zur Naturgeschichte der Infusionstiere. Zeitschrift für wiss. Zool. XI. 1862.

5. Entz, G., Über Infusorien des Golfes von Neapel. Mitteil. der zoolog. Station zu Neapel V. 1884.

6. Entz, G., Zur näheren Kenntnis der Tintinniden. Mitteil. der zoolog. Station zu Neapel VI. 1884.

7 Erlanger, R., Zur Kenntnis einiger Infusorien. Zeitschr. für wiss. Zoologie XLIX. 1890.

8. Francé, R., A természetrajzi faj problemája (Problem der naturhistorischen Art). Pótfüzetek. Budapest 1901.

9. Levander, K. M., Beiträge zur Kenntnis einiger Ciliaten. Helsingfors 1894.

10. Margó, T., Budapest és Köruyéke állattani tekintetben (Budapest und Umgebung in zoologischer Hinsicht). Budapest 1879.

11. Maupas, E., Recherches expérimentales sur la multiplication des Infusoires ciliés: Arch. de Zool. exp. et gén. II. Sér. Vol. VI. Paris 1888.

12. Maupas, E., La rajeunissement Karyogamique chez les Ciliés. Arch. de Zool. exp. et gén. II. Sér. Vol. VII. Paris 1889.

13. D'Udekem, M. J., Description des Infusoires de Belgique: Mémoires de l'Acad. roy. d. sciences de Belgique XXXIV. Bruxelles 1862.

14. Vejdovsky, F., Sur une Thuricola d'eau douce: Congrès international de Zool. Moscou 1892.

Anmerkung. Die allgemein bekannnten Monographien und zusammenfassenden Werke von Bütschli, Claparède et Lachmann, Stein und S. Kent an dieser Stelle besonders aufzuführen, hielt ich für überflüssig.

13.

ÜBERSICHT DER GATTUNGEN UND ARTEN DER PALÄARKTISCHEN BRACONIDEN.

Von GY. SZÉPLIGETI.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwissenschaftlichen Mitteilungen) Heft 62 und 64, 1901.*

Diese Übersicht, die auch die Beschreibung mehrerer neuen Arten enthält, umfaßt zwei Unterfamilien, nämlich: die Braconinen und die Sigalphoinen.

I.

Subfam. Braconinae.

Übersicht der Gattungen.

1. Nervus recurrens an der zweiten Cubitalzelle inseriert; Fühler kürzer als der Kopf und Thorax, 17—20gliedrig; erstes Tarsenglied der Hinterbeine länger als die vier folgenden; zweite Sutur undeutlich. (1. **Histeromerus** Wesm.)
   Eine Art: *H. mystacinus* Wesm. ♀ ♂.
— Nervus recurrens an die erste Cubitalzelle inseriert . . . . 2.
2. Stirn ausgehöhlt . . . . . 3.
— Stirn nicht ausgehöhlt, öfter flach mit Furche . . . . . 4.
3. Drittes Fühlerglied nicht länger als das zweite, Schaft einfach, zweites Segment ohne Mittelfeld. 2. **Coeloides** Wesm.
   Hierher: *Syntomomelus* Kok. (*S. rossicus* Kok). Die Grube vor dem Schildchen crenuliert; Basalhälfte des Hinterleibes stark skulptiert, zweite Sutur tief und crenuliert.
— Drittes Fühlerglied länger als das zweite, Schaft an der Spitze mit zahnartigen Fortsätzen; zweites Segment mit Mittelfeld. 3. **Atanycolus** Först.
4. Schaft cylindrisch, einfach; Luftlöcher des Metanotums deutlich; Discoidalzelle der Vorderflügel der Länge nach gleichbreit, innen nicht breiter als außen . . . . . 5.

* Erscheint hier mit neueren Angaben ergänzt.

4. Schaft kurz, nicht cylindrisch; Luftlöcher des Metanotums klein, undeutlich; Diskoidalzelle nicht gleichbreit, die zur Flügelbasis gekehrte (innere) Seite viel breiter als die entgegengesetzte; Hinterleibssegmente selten mit schiefen Furchen . . . . . 7.
5. Radialzelle lang, die Flügelspitze erreichend; Clypeus ohne Haarpinseln, zweites Segment mit oder ohne Mittelfeld.
4. **Iphiaulax** Först.
Subgenus *Aniphiaulax* Kok.
— Radialzelle kurz, weit vor der Flügelspitze endigend (zwischen Stigma und Flügelspitze fast in der Mitte); dritter Abschnitt der Radialader meist deutlich doppelt gebogen und kaum länger als der zweite Abschnitt; Clypeus mit oder ohne Haarpinseln, Mundteile oft rüsselartig verlängert; Nähte zwischen den Hinterleibssegmenten breit, oft crenuliert; zweites Segment oft (auch die folgenden) mit schiefen Furchen . . . . . 6.
6. Zweites Segment mit glattem Mittelfeld und mit divergierenden Längsrunzeln; Clypeus mit Haarpinseln. 5. **Vipio** Latr.
— Zweites Segment ohne Mittelfeld und nie gerieft-runzlig; Clypeus ohne Haarpinseln. 6. **Pseudovipio** Szépl.
S. gen. *Teraturus* Kok.
? *Glyptomorpha* Holmgr.
7. Fünftes Tarsenglied ungewöhnlich stark, fast so lang wie die folgenden drei zusammen; zweite Hinterleibssutur sehr fein.
7. **Baryproctus** Ashmead.
— Fünftes Tarsenglied normal oder nicht ungewöhnlich entwickelt. 8.
8. Zweite Cubitalzelle kurz, zweiter Abschnitt der Radialader so lang wie die erste Cubitalquerader. 8. **Habrobracon** Ashm.
— Zweite Cubitalzelle gestreckt, zweiter Abschnitt der Radialader deutlich länger als die erste Cubitalquerader; Radialzelle erreicht meist die Flügelspitze, wenn kürzer, dann ist der dritte Abschnitt der Radialader nie doppelt sinuiert, höchstens am Ende einwärts gebogen. 9. **Bracon** Fb.

2. Gattung. **Coeloides** Wesm.

(Die mit * bezeichneten kommen in Ungarn vor.)

1. Viertes Fühlerglied länger als das dritte . . . . . 2.
— Viertes Fühlerglied so lang wie das dritte . . . . . 3.
2. ♀: Segmente 3—7 kompreß, Bohrer länger als der Körper; ♂: Hinterleib deprimiert und dreimal so lang als Kopf und Thorax. * *C. filiformis* Ratzb. ♀ ♂.
— Hinterleib des ♀ nicht komprimiert, der des ♂ nicht deprimiert und so lang als Kopf und Thorax; Bohrer so lang als der Körper. *C. melanotus* Wesm. ♀ ♂.
3. Kopf mehr oder weniger gelb . . . . . 4.

5. Kopf schwarz . . . . . 5.
4. Flügel fast rein, Beine ± gelbrot. *C. bostrychorum* Gir. ♀ ♂.
— Flügel schwärzlich, Beine ± schwarz. *C. scolyticida* Wesm. ♀ ♂.
5. Hinterleib gelb. * *C. abdominalis* Ztt. ♀ ♂.
var. Thoms. — Kopf und Thorax bräunlichgelb, Beine lichter.
— Hinterleib schwarz, an der Mitte rot. *C. ungularis* Thoms. ♂.

3. Gattung. **Atanycolus** Först.

1. Schaft an der Spitze ohne zahnartige Fortsätze, 2. Segment mit Mittelkiel, Bohrer so lang als der Hinterleib.
A. barcinonensis Marsh. ♀ ♂.
— Schaft mit zahnartigen Fortsätzen, 2. Segm. mit flachem Mittelfeld, Bohrer länger als der Hinterleib . . . . . 2.
2. Segm. 2—4 runzlig . . . . . 3.
— Segmente glatt oder die vordersten etwas runzlig . . . . . 4.
3. Hinterleib rot (♂: Hinterleibsende schwarz, Taster gelb).
A. sculpturatus Thoms. ♀ (♂).
— Hinterleib gelb (♂: Hinterleib gelbrot, Taster schwarz).
A. ivanowi Kokuj. ♀.
* *sculpturatus* Marsh. ♂.
4. Kopf größtenteils gelb oder rötlichgelb . . . . . 5.
— Kopf schwarz . . . . . 8.
5. Hinterleibsbasis schwarz, Kopf größtenteils rot, Bohrer kürzer als der Körper. *A. petiolaris* Thoms. ♀ ♂.
(?) A. genalis Kok. ♂.
— Hinterleib gelb, Bohrer so lang als der Körper oder länger . 6.
6. Bohrer länger als der Körper; Hinterleib schlank, gestreckt, länger als Kopf und Thorax, am Ende des 2 Segm. am breitesten, von da an etwas kompreß (Seitenrand eingeschlagen); Mittelfeld des 2. Segm. breit-lanzettlich, geschwungen zugespitzt oder rundlich und plötzlich in einen Kiel endend; Oberkopf schwarz. * *A. initiator* Ns. ♀ ♂.
var. genalis Thoms ♀ ♂ (*temporalis* Kok.). Schläfen braun bis schwarz.
* *var.* (?) ♀. Thorax reichlich gelb geziert; nur Stemmaticum schwarz. Hinterleib zusammengeschrumpft. (Ungarn.)
— Bohrer so lang als der Körper; Hinterleib breiter und kürzer, nicht länger als Kopf und Thorax, an der Mitte am breitesten, von da an leicht kompreß; nur Stemmaticum schwarz . . . 7.
7. Mittelfeld des 2. Segm. schmal-dreieckig, lang, fast den Hinterrand erreichend; Notaulen deutlich; Prothorax zum Teil rot, Taster schwarz; ♂: Hinterleibsspitze schwarz.
A. flaviceps Jvan. ♀ ♂.

7. Mittelfeld des 2. Segm. fast rund und plötzlich in einen kielartigen Fortsatz übergehend; Taster gelb, Notaulen schwach, Vorderbrust schwarz; Rand des Prothorax, Spitze des Scutellum und Metanotum längs der Mitte gelblich. (Außerdem noch nach RATZB. ein Längsstreifen auf der Stirn und am Gesicht schwarz). * *A. initiatellus* RATZB.
(Vergl. *C. fulviceps* KRIECHB. Ent. Nachr. 1898, p. 247.)
8. 1. Segm. schwarz gefleckt. *A. denigrator L.* (THOMS.) ♀ ♂.
— 1. Segm. nicht schwarz . . . . . 9.
9. 3. Segm. über die Mitte mit einer längsrunzligen Querfurche; Notaulen mehr oder minder deutlich, Bohrer körperlang. * *A. signatus* n. sp. ♀ ♂.
* *var.* ♀. — Thorax braunrötlich; Vorderbrust, Rand des Prothorax, Seiten des Metanotums schwarz.
— 3. Segm. ohne crenulierte Querfurche, glatt; Bohrer meist länger als der Körper . . . . . 10.
10. Notaulen null. * *A. heteropus* THOMS. ♀ ♂.
— Notaulen mehr oder minder deutlich . . . . . 11.
11. Scutellum schwarz. * *A. Neesii* MARSH. ♀ ♂.
A. denigrator NEES.
— Scutellum weiß gefleckt. *A. tunetensis* MARSH. ♀ ♂.

A. sculpturatus THOMS.
♂ (?). Taster gelb, Hinterleib rot, am Ende schwarz. — Transbaikalia, leg. E. CSIKI.

A. ivanowi KOK.
♂. Hinterleib gelbrot, Taster schwarz. *A. sculpturatus* MARSH. ♂ (p. 218) gehört wahrscheinlich hierher („Abdomen testace").

A. initiatellus RATZB.
Könnte auch mit *flaviceps* identifiziert werden, da RATZB. von der Beschaffenheit des 2. Segm. nichts erwähnt; da die Farbe des Metanotums stimmt, so glaube ich das Richtige getroffen zu haben, trotzdem an unserem Exemplar weder Gesicht noch Stirn schwarz liniert sind.

A. signatus n. sp. ♀ ♂.
Erstes Hinterleibssegment quadratisch, 3. Segm. an der Mitte mit einer längsrunzligen Querfurche; erster Abschnitt der Cubitalader an der Basis gebrochen; Bohrer körperlang oder etwas kürzer. Sonst wie *A. heteropus* und *Neesii*. — Ungarn und Kroatien.

4. Gattung. **Iphiaulax** Först.

Bracambus Thoms.

Aniphiaulax Kok.

1. Hinterleib scharlachrot . . . . . 2.
(Vergl. *Br. exstricator* Ns. „Abdomen laete rufum".)
— Hinterleib gelb oder gelbrot . . . . . 6.
2. Beine schwarz . . . . . 3.
— Beine größtenteils rot . . . . . 5.
3. Hinterleib punktiert und matt. *I. incisus* Marsh. ♂.
— Hinterleib größtenteils glatt . . . . . 4.
4. Bohrer an der Spitze hakenförmig gekrümmt und verbreitert. *I. mactator* Klug. ♀ ♂.
= I. impostor var. b Nees.
* *var. pictus* Kav. Thorax und Stigma zum Teil rot.
— Bohrer an der Spitze gerade und nicht hakenförmig gekrümmt. * *I. impostor* Nees. a)
* *var. rufosignatus* Kok. Thorax und Stigma zum Teil rot.
var. ♂ Marsh. — Schenkel rötlich.
5. Stigma schwarz, an der Basis gelb. *I. potanini* Kok. ♀ ♂.
— Stigma rot. *I. fastidiator* Fb. ♀.
6. Stigma gelb . . . . . 7.
— Stigma braun bis schwarz . . . . . 9.
7. Luftlöcher an dem Segm. (3—6) gut sichtbar und vom Seitenrande abgelegen; Flügel des ♀ schwach getrübt, des ♂ fast hyalin; Körper gelbrot; ♂: Haftzangen vorstehend (*Aniphiaulax* Kok.) *I. jakowlewi* Kok. ♀ ♂.
— Anders gebildet . . . . . 8.
8. 3. Hinterleibssegment fast ganz, die übrigen ganz glatt; 4. und 5. Segm. hinten durch je eine glatte Linie gerandet. *S. impeditor* Kok. ♀ ♂.
— Hinterleibssegmente, die zwei letzten ausgenommen, unregelmäßig punktiert-runzlig, Segmente (3—5) hinten durch eine crenulierte Linie gerandet; Hinterleibsbasis und -Spitze schwarz. *I. anceps* Kok. ♂.
9. Thorax gelbrot *I. bellator* Kok. ♀.
— Thorax schwarz . . . . . 10.
10. Hinterleib nicht ganz gelb . . . . . 11.
— Hinterleib ganz gelb . . . . . 13.
11. Hinterleibsspitze schwarz. *I. melanurus* Thom. ♀ ♂.
(Vergl. Br. uromelas Costa.)
— Hinterleibsbasis schwarz . . . . . 12.
12. Bohrer so lang als der Hinterleib *I.* (?) *distinctus* Luc. ♀.
var. (Marsh.) Schienen rot.

12. Bohrer halb so lang als der Hinterleib. *I. brevicaudis* Thoms. ♀.
13. 2. Segment ohne Mittelfeld (Bracambus Thoms.)
* *I. flavator* Ns.
var. longipalpus Thoms ♀. — Stirn gelb.
— 2. Segm. mit begrenztem und etwas erhabenem Mittelfeld . . 14.
14. Gesicht mit weißen Haaren dicht bedeckt. *I. mimelus* Marsh. ♂.
— Gesicht schwarz beborstet . . . . . 15.
15. Bohrer weit länger als der Hinterleib. * *I. nigrator* Zett. ♀♂.
— Bohrer nur wenig länger als der Hinterleib, Flügel dunkler als bei der vorhergehenden Art. *I. obscuripennis* Thoms. ♀.

Iphiaulax melanurus Thoms.

Ich habe ein *Iph.* vor mir, das sehr gut mit *I. melanurus* übereinstimmt, nur sind die Augen leicht ausgerandet (wahrscheinlich bei allen *Iph.*-Arten!), zweite Cubitalquerader — zwar undeutlich — mit lichten Streifen begrenzt. Zweites Segment mit rundlichem Mittelfeld.

5. Gattung. **Vipio** Latr.

♀

1. Bohrer beiläufig so lang wie der Hinterleib . . . . . 2.
— Bohrer meist länger als der Körper, selten ebenso lang . . 3.
2. Hinterleib vom 3. Segment an glatt, Metanotum punktiert-runzlig; Taster, die Basis ausgenommen, gelb, Stigma schwarz, Schenkel rot. *V. mlokossewitschi* Kok.
(*contractor* Thoms. [non Ns.]).
(Hierher? *Vip. femoralis* Brull., *cinctellus* Brull. und *geniculator* Costa.)
— 3. und 4. Segm. runzlig gestreift, Taster schwarz, Stigma an der innersten Ecke gelb, Hinterschenkel ± schwarz, Metanotum runzlig-punktiert. * *V. tentator* Rossi. ♀♂.
Ns., Thoms., Marsh. p. 35 Suppl. (ob p. 87?)
= *curticaudis* Szépl.
* *var.* ♀. — Scutellum schwarz.
3. Bohrer körperlang oder etwas länger . . . . . 4.
— Bohrer mindestens zweimal länger als der Körper . . . . . 14.
4. Coxen schwarz . . . . . 5.
— Coxen rot . . . . . 9.
5. Metanotum auch an den Seiten punktiert . . . . . 6.
— Metanotum glatt, selten an den Seiten mit sehr flachen punktartigen Vertiefungen, das Ende oft runzlig . . . . . 7.
6. Taster schwarz, 3. Segm. glatt, Bohrer ungefähr körperlang, Stigma einfarbig. * *V. contractor* Ns. ♀.

6. Taster gelb; 3. Segm. wenigstens an der Basis gestreift-runzlig, Bohrer reichlich $1^1/_2$mal so lang als der Körper, Stigma meist an der innersten Ecke gelb. * *V. nominator* Fb. ♀ ♂.
   * var. 1. ♀ — Hinterleibsende und Scutellum rot; 1. oder 1. und 2. Segm. gefleckt.
   * var. 2. ♀ ♂ — = 1, Scutellum schwarz.
   * var. 3. ♀ — = typ., Scutellum schwarz.
7. 3. Segm. fast ganz, 4. an der Basis längs-runzlig, Stigma schwarz, Taster gelb. *V. radiatulus* Thoms. ♀ ♂.
— 3. Segm. glatt . . . . . 8.
8. 2. Segm. fast ganz glatt, Stigma zweifarbig, Taster gelb, Hinterschenkel schwarz gefleckt, 7—10 mm. *V. schewyrewi* Kok. ♀ ♂.
— 2. Segm. längsrunzlig, Stigma schwarz, Taster gelb, 5 mm. * *V. filicaudis* Széplig. ♀.
9. Metanotum an den Seiten punktiert, Stigma zweifarbig . . . 10.
— Metanotum glatt . . . . . 11.
10. Hinterleib nicht gefleckt, 4. Segm. an der Basis gerunzelt, Metanotum schwarz. *V. insectator* Kok. ♀.
— Hinterleib an der Basis und Spitze schwarz, 4. Segm. glatt. *V. similator* Kok. ♀.
11. Hinterleibsbasis fast ganz glatt, 10—15 mm. *V. abdelkader* Schmied. ♀.
— Hinterleibsbasis skulptiert. . . . . 12.
12. 2. Segm. bis zur Hälfte gestreift-runzlig, 3. glatt, Taster und Metanotum rot. *V. pseudoappellator* Kok. ♀ ♂.
   (V. appellator Thoms. (non Nees).
   var. ♀ Thoms. — Stigma einfarbig.
— 2. Segm. ganz, 3. an der Basis gestreift . . . . . 13.
13. Taster und Metanotum schwarz. (♂: Taster rot.) * *V. intermedius* Szépl. ♀ ♂.
   * var. 1. ♀. — Mittelfleck am Mesonotum klein, Metanotum mit einem länglichen Fleck.
   * var. 2. ♀. — Metanotum rot.
— Taster und Metanotum rot. * *V. appellator* Nees. ♀ ♂.
   (V. phoenix Marsh.).
   var. *mendax* Kok. — Ocellarfleck sehr klein, Flecken am Mesonotum fehlen oft gänzlich.
14. Stigma einfarbig, Metanotum undeutlich skulptiert, Taster und Coxen schwarz, 3. Segm. runzlig-gestreift. * *V. frivaldszkyi* Szépl. ♀.
— Stigma zweifarbig, Taster gelb . . . . . 15.
15. Metanotum skulptiert, Coxen schwarz . . . . . 16.
— Metanotum glatt, Coxen rot. . . . . 17.

16. 3. Segm. ohne Punktreihe vor dem Hinterrande, 2. Segm. quadratisch, Bohrer doppelt so lang wie der Körper.
V. rimulosus Thoms. ♀ ♂.
— 3. Segm. mit einer punktierten Linie vor dem Endsaume, Bohrer fast dreimal so lang wie der Körper.
V. marshalli Schmied. ♀ ♂.
17. 2. Segm. glatt, nur mit einzelnen Runzeln um das Mittelfeld.
V. interpellator Kok. ♀ ♂.
— 2. Segm. mehr oder weniger längsrunzlig; Basalmitte des dritten glatt. * *V. terrefactor* Ns. ♀ ♂.
V. neesii Kok.
V. improvisus Kok.
var. persica m. ♀. — Basalhälfte des dritten Segmentes längsrunzlig.
* var. 1. ♀: (*V. terrefactor* Vill.) — Scutellum und Metanotum rot.
* var. 2. ♀: Scheitel schwarz.

♂.

1. Coxen schwarz . . . . . 2.
— Coxen rot . . . . . 7.
2. Hinterschenkel ± schwarz . . . . . 3.
— Hinterschenkel rot . . . . . 5.
3. 3. Segm. und Metanotum glatt. *V. schewyrewi* Kok.
— 3. Segm. und Metanotum runzlig. . . . . 4.
4. Hinterleibsende schwarz, Metanotum fast glatt, Segm. deutlich längsrunzlig. * *V. nominator var.* 4.
— Hinterleibsende rot, 3—4 Segm. an den Seiten oft mit schwarzen Punktfleckchen, Metanotum runzlig, Segmente oft undeutlich längsrunzlig. * *V. tentator* Rossi.
5. 3. Segm. mit punktierten Linien zwischen den Streifen.
V. marshalli Schmied.
— 3. Segm. ohne solche Linien . . . . . 6.
6. Hinterleibsende breit schwarz, Metanotum schwach punktiert.
* *V. nominator* Fb.
* var. 4. ♂. — Hinterschenkel schwarz.
* var. 2. ♂. — Hinterleibsende rot.
— Hinterleibsende rot, Metanotum glatt. *V. radiatulus* Thoms.
7. Metanotum skulptiert. *V. rimulosus* Thoms.
— Metanotum glatt . . . . . 8.
8. Körperlänge 10 mm. * *V. terrefactor* Ns.
— Körperlänge höchstens 6—7 mm . . . . . 9.
9. Metanotum schwarz. * *V. intermedius* Szépl. (als var. 2.)
(Hierher? Br. humerator Costa.)

9. Metanotum rot. * *V. appellator* Ns. und *V. pseudoappellator* Kok.
var. c. Thoms. ♂: Hinterschenkel schwarz.
var. d. Thoms. ♂: Vorderschenkel auch schwarz.

V. tentator Rossi.
Ich habe die Überzeugung gewonnen, daß *V. curticaudis* mit *tentator* übereinstimmt; somit gehört *tentator* nicht zu *Pseudovipio*, sondern zu *Vipio*: 1) Hinterleibssegmente haben mehr oder minder deutliche divergierende Längsrunzeln, 2) Clypeus mit Haarpinseln, 3) Mittelfeld des 2. Segmentes zwar klein aber immer vorhanden.
V. insularis Voll. gehört zur Subf. *Agathinae*.

6. Gattung. **Pseudovipio** Szépl.

1. Tarsen innen beborstet, besonders in den Ecken; 3. und 4. Tarsenglied innen eckig vorgezogen, das 3. kaum länger als das 4., beide gleich mit dem 5.; Bohrer 4mal länger als der Körper (*Teraturus* Kok.) *Ps. semenowi* Kok. ♀ ♂.
— Tarsen gewöhnlich . . . . . 2.
2. 4. Segm. runzlig oder der Hinterrand des 3. Segm. fast der ganzen Breite nach leicht ausgerandet . . . . . 3.
— 4. Segm., meist auch noch das 2. und 3. glatt . . . . . 16.
3. 2. Cubitalquerader doppelt geschwungen, Hinterrand des 3. Segm. ausgerandet . . . . . 4.
— 2. Cubitalquerader gerade, Hinterrand des 3. Segm. meist gerade 6.
4. Hinterbeine und Stigma schwarz, Vorderecken des 2. und 3. Segm. glatt; 7 mm, Bohrer 10. * *Ps. gracilis* n. sp. ♀ ♂.
— Hinterbeine nicht ganz schwarz, Stigma an der Basis gelb, größere Arten . . . . . 5.
5. Hinterschenkel schwarz; Ecken des 2. und 3. Segm. ± runzlig und matt; 3. Segm. quadratisch, die schiefen Furchen vorn genähert. ♂: 4. Segm. ganz runzlig, Hinterleibsende rot oder 6. Segm. mit Basalflecken. * *Ps. intermedius* n. sp. ♀ ♂.
— Hinterschenkel rot, Ecken der Segmente glatt und glänzend; 3. Segm. querbreit, Furchen vorn nicht genähert. ♂: 4. Segm. an der Basalhälfte runzlig, Hinterleibsende schwarz. * *Ps. formidabilis* Marsh. ♀ ♂. (P. desertor Aut. Hung. (non Fb.).
6. 3. Segm. am Hinterrande leicht und breit ausgebuchtet, an den Seiten etwas vorgezogen; 2. Cubitalquerader senkrecht . 7.
— 3. Segm. am Hinterrande gerade oder die 2. Cubitalquerader schief . . . . . 8.
7. Hinterschenkel schwarz. *Ps. gorgoneus* Marsh. ♀.

7. Hinterschenkel rot. *Ps. rossicus* Kok. ♀ ♂.
8. Bohrer doppelt so lang wie der Körper, zweite Cubitalquerader senkrecht (ob auch bei *Ps. teliger* und *caucasicus*?), große (12—25 mm) Arten . . . . . 9.
— Bohrer nicht um vieles länger als der Körper, oft kürzer; 2. Cubitalquerader schief, mit der 1. konvergierend . . . . 11.
9. Taster schwarz, die schiefen Furchen am 3. Segm., vorn, voneinander weitstehend. *Ps. desertor* Fb. ♀ ♂.
— Taster gelb, die Furchen am 3. Segm. vorn genähert . . . 10.
10. Fühler an der Basis gelbrot, Taster ganz gelb, Segm. 4—5 an der Basalmitte mit je einem Fleck. *Ps. teliger* Kok. ♀.
— Fühler ganz, Taster an der Basis schwarz; Hinterleibsende nicht gefleckt. *Ps. caucasicus* Kok. ♀ ♂.
11. Bohrer beiläufig körperlang . . . . . 12.
— Bohrer nicht länger als der Hinterleib . . . . . 14.
12. Segm. 3—6 beiderseits mit schwarzem Punkt. *Ps. guttiventris* Thoms. ♀ ♂.
— Meist nur das 3. Segm. mit schwarzem Punkt . . . . . 13.
13. Vorderecken des 2. Segm. matt; 1. Segm., Coxen und Schenkelspitzen gefleckt oder auch nicht, 3. Segm. öfter mit zwei schwarzen Punkten. * *Ps. inscriptor* Ns. ♀ ♂.
* *var.* ♂. — Hinterschenkel ± schwarz, innen rot (? umbraculator Thoms. ♂).
— Vorderecken glatt, glänzend. *Ps. corsicus* Marsh. ♀ ♂.
= Ps. appellator Marsh. p. 80 (non Ns.).
14. Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib, Hinterschenkel schwarz, am Ende rot. * *Ps. umbraculator* Nees. ♀ ♂.
— Bohrer länger als der halbe Hinterleib, Hinterschenkel höchstens an der Spitze schwarz . . . . . 15.
15. Scutellum, Mesonotum und Hinterschenkelspitze schwarz gefleckt. * *Ps. castrator* Fb. ♀ ♂.
— Nicht gefleckt. *Ps. tataricus* Kok. ♀.
16. Flügel mit 2 Flecken, Körper fast ganz rotgelb *Ps. baeticus* Spin. ♀.
— Flügel ohne Flecken . . . . . 17.
17. Bohrer kürzer als der Hinterleib, letzterer lebhaft rot. ♂: Beine schwarz. *Ps. siculus* Marsh. ♀ ♂.
— Bohrer länger als der Körper . . . . . 18.
18. Flügel fast hyalin, gegen die Spitze zu getrübt. *Ps. nigrovenosus* Kok. ♀.
— Flügel getrübt bis dunkel . . . . . 19.
19. 2. und 3. Segm. glatt oder nur undeutlich runzlig; ♂: Beine rot. * *Ps. birói* Szépl. ♀ ♂.
— 2. und 3. Segm. runzlig. *Ps. elector* Kok. ♀.

Pseudovipio hungaricus Szépl. = *Bracon hungaricus.*

Pseudovipio formidabilis Marsh.

♂: Hinterleibsende von der Endhälfte des 4. Segm. an glatt und schwarz.

Pseudovipio intermedius n. sp. ♀ ♂.

Mit dem *Ps. formidabilis* Marsh. übereinkommend, verschieden in folgendem: Die Vorderecken der Segmente runzlig und matt; 3. Segm. quadratisch, die schief laufenden Furchen an der Basis genähert; Hinterschenkel und die Spitze der Hinterschienen schwarz, Tarsen gebräunt. ♂: 3. Segm. etwas kürzer, 4. ganz runzlig; Hinterleibsende rot oder das 6. Segm. mit einem Basalfleck. Budapest, Promontor, P.-Maróth, Vrdnik.

Pseudovipio gracilis n. sp. ♀ ♂.

Form und Struktur gleich mit *Ps. formidabilis.* Rot: Taster, Fühler, Scheitelfleck, 3 Flecke am Mesonotum, Brust, Scutellum, ein großer Fleck am Metanotum, Basis der Vorderbeine, Mittel- und Hinterbeine ganz, je ein Fleck an den Seiten des 5. Segmentes und beiderseitige Flecken am Bauche schwarz; Flügel und Stigma schwarz; Basis der Mittel- und Hinterschienen rot. ♂: Hinterleibsende geschwärzt. Länge 7, Bohrer 10 mm. Budapest: Kis-Tétény, 1899. 6. Juni.

7. Gattung. **Baryproctus** Ashmead.

5. Tarsenglied ungewöhnlich stark, mit den Gliedern 2—4 fast gleich lang; Suturen zwischen den Hinterleibssegmenten sehr fein; sonst wie Bracon.

1. Metanotum glatt, Squamula braun, Bohrer gleich dem Drittteil des Hinterleibes, Fühler 37gliedrig. *B. barypus* Marsh. ♀ ♂.

— Metanotum runzlig, Squamula gelb, Bohrer gleich mit dem halben Hinterleib, Fühler 52gliedrig. * *B. hungaricus* n. sp. ♀.

Baryproctus hungaricus n. sp. ♀.

Kopf querbreit, glatt; Fühler 52gliedrig; Mesonotum und Pleuren glatt, Notaulen sehr deutlich; Metanotum runzlig, mit feinem Mittelkiel. Hinterleib elliptisch, am Ende schwach komprimiert; 1. Segm. so lang wie hinten breit, vorn schmäler, längsrunzlig, mit zwei schwachen Kielen; 2. Segm. sehr schmal, querbreit, etwas kürzer als das 3., sehr fein lederartig; 3. und folgende Segmente fein lederartig runzlig, Hinterrand glatt; Nähte äußerst fein. Flügel fast von Körperlänge. Schwarz: Mundteile, Genae und Augenrand zum Teil, Beine und Hinterleib rot; Klauen und 1. Segm. schwarz, 7. und 8. Segm. gefleckt; Segm. 3—6 mit goldgelbem Hinterrand. Flügel schwach und gleichmäßig getrübt; Costalader zum Teil, Squamula und Stigma gelb, letzteres mit einem Mittelfleck.

Länge 5,5 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib, Klappen ziemlich breit, mit gestutzter Spitze. — Budapest.

8. Gattung. **Habrobracon** Ashmead.

2. Cubitalzelle kurz, fast so hoch wie lang; 2. Abschnitt der Radialader kürzer oder so lang wie die erste Cubitalquerader.

1. Hinterleib glatt und glänzend, ohne oder fast ohne deutliche Skulptur . . . . . 2.
— Hinterleib ± matt, mit feinerer oder gröberer Skulptur . . . 3.
2. Kopf und Thorax schwarz, Stigma einfarbig, Fühler des ♂ 28gliedrig (des ♀ unbekannt). *H. instabilis* Marsh. ♀ ♂.
— Kopf und Thorax schwarz, Stigma und Hinterleib gelb, Fühler 26—28gliedrig. *H. puniceus* Schmied.
var. ♀-Segmente 1—5 schwarz gefleckt.
(Cf. *Br. xystus* Marsh.)
— Kopf und Thorax bunt, Stigma zweifarbig (nach Wesm. variabel), Fühler des ♀: 17 (nach Marsh. auch 14), des ♂: 20 und 26gliedrig. * *H. brevicornis* Wesm. ♀ ♂.
var. 1. ♀ Wesm. — 1. Segm. schwarz, mit gefärbten Seiten.
var. 2. ♀ Wesm. — Scutellum schwarz usw.
var. 3. ♀ n. var. — Stigma einfarbig, Fühler 14gliedrig, Farbe mit der 2. var. stimmend.
3. Fühler und Beine gelb, Stigma zweifarbig. *H. genuensis* Marsh. ♀.
— Fühler schwarz . . . . . 4.
(Vergl. *Br. punctulator* Nees p. 89).
4. Fühler des ♀ 15—18gliedrig, ♂ unbekannt . . . . . 5.
— Fühler des ♀ 23—25, ♂ 23, 25—28gliedrig . . . . . 6.
5. Hinterleib braun. * *H. brunneus* n. sp. ♀.
— Hinterleib schwarz. * *H. vernalis* n. sp. ♀.
(*Br. crassicornis* Szépl. [non Thoms.])
* var. ♀. — Stigma zweifarbig (*Br. crassicornis var.* 2. mihi).
6. Kopf und Thorax schwarz . . . . . 7.
— Kopf und Thorax gefärbt . . . . . 8.
7. Alle Segmente runzlig. *H. concolor* Thoms. ♀.
* var. ♀ ♂. Stigma einfarbig; Fühler 23, 24- (♀) und 25 (♂)gliedrig; Kopf und Mesonotum lederartig, matt; Hinterleib ziemlich grob runzlig, am Kopf nur der obere Augenrand gefärbt.
— Nur die 3 Vordersegmente mit Skulptur. * *H. nigricans* n. sp. ♂.
8. Metatarsus und fast die ganze Schiene der Hinterbeine rot, Flagellum an der Basis kräftig. *H. crassicornis* Thoms. ♀.
— Anders gefärbt, Fühler 23, 25 (♀) und 25, 26, 28 (♂) gliedrig. * *H. stabilis* Wesm. ♀ ♂.

Habrobracon brevicornis Wesm.

Ein ♀ mit 18gliedrigen Fühlern und zweifarbigem Stigma. — Budapest.

var. 3. — Budapest.

Habrobracon brunneus n. sp. ♀.

Ziemlich behaart. Kopf matt, Fühler 25gliedrig, Metanotum glatt; Hinterleib fein chagriniert, ziemlich glänzend.

Schwarz: Kiefer, Backen, innerer und oberer Augenrand, Gesicht unter der Fühlerbasis, Rand des Prothorax, Schenkelringe, Kniee, Vorder- und Mittelschienen außen und Hinterschienen gelbrot; die Spitze der letzteren und die Tarsen gebräunt; Hinterleib braun, Hinterrand der Segmente geschwärzt. Basalhälfte der Flügel bräunlich, Stigma dunkel.

Länge 2 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib.

Budapest: Zugliget, 9. Sept. 1896.

Habrobracon vernalis n. sp. ♀.

Br. crassicornis Szépl. (non Thoms.)

Ziemlich behaart. Stirn matt, Fühler 17, 18gliedrig, Metanotum matt; Hinterleib fein lederartig, ziemlich glänzend.

Schwarz: Augenrand, Gesicht und Scheitel fast ganz, oft der Thorax an den Nähten, die Kniee, Schienenbasis (die hintersten fast bis zur Mitte) gelbrot; Bauch an der Basis weiß. Basalhälfte der Flügel dunkel, Stigma einfarbig. An einem Exemplar das Metanotum mit zweifarbigen Streifen.

Länge 2,5 mm, Bohrer kürzer oder etwas länger als das halbe Hinterleib.

Budapest; Gellérthegy (27. Mai 1896) und Budafok (25. Mai 1895).

var. ♀ (*Br. crassicornis var.* 2 m).

Kopf und Mesonotum ± reichlich gelblich gefärbt, Seitenrand des Hinterleibes ± und manchmal der Hinterrand einiger Segmente schmal gefärbt. Stigma zweifarbig.

Ein Exemplar erzog ich aus der Galle des *Cynips Caput-Medusae*, ein anderes aus *Pinus-Zapfen* (10. April 1896), ein drittes fand ich am Gellérthegy bei Budapest (27. Mai 1896).

Habrobracon nigricans n. sp. ♂.

Kopf, Thorax und die drei ersten Segmente fein punktiert-runzlig und matt. Fühler 23gliedrig.

Schwarz: Augenrand oben, die Kniee; Basis der Hinterschienen gelbrot; Bauch gelb, schwarz gefleckt. Flügel getrübt, Basalhälfte dunkler.

Länge 2 mm.

Budapest; Svábhegy, 5. Juni 1899.

9. Gattung. **Bracon** Fb.

I. Gruppe. Hinterleib runzlig, das vierte und die folgenden Segmente oft glatt.

II. Gruppe. Das zweite Segment wenigstens an der Mitte runzlig, die übrigen glatt.

III. Gruppe. Alle Segmente glatt.

I. Gruppe.

♀.

1. Alle Segmente runzlig, vom vierten an oft ziemlich glatt . . 2.
— Hinterleib vom vierten Segment an völlig glatt . . . . . 57.
2. Bohrer so lang wie der Körper oder länger, selten etwas kürzer; Hypopygium meist über die Hinterleibsspitze vorragend. 3.
— Bohrer so lang oder kürzer als der Hinterleib, selten etwas länger, Hypopygium nicht länger als die Hinterleibsspitze . 14.
3. Taster gelb oder gelbrot . . . . . 4.
— Taster schwarz . . . . . 6.
4. Flügel braun, Stigma gelb; Bohrer länger als der Körper, Hypopygium lang. 1. * **Br. rufipalpis** m. ♀.
— Flügel hyalin, Stigma gelb, durchsichtig; Bohrer so lang wie der Körper, Hypopygium kurz . . . . . 5.
5. Fühler 26—30gliedrig (♀), 3—4 mm.
2. * **Br. pectoralis** Wesm. ♀ ♂.
var. unicolor m. — Ganz gelbrot.
— Fühler 45gliedrig (♀ ♂), 5 mm. 3. * **Br. sulphurator** m. ♀ ♂.
6. (3.) Mesonotum punktiert, Kopf und Thorax grau behaart.
4. **Br. leptus** Marsh. ♀ ♂.
— Mesonotum glatt . . . . . 7.
7. Stigma ganz oder zum Teil gelb. . . . . 8.
— Stigma braun bis schwarz, öfter an der Mitte gelblich . . . 11.
8. Stigma zweifarbig. 5. * **Br. mariae** Dt.
(*Br semiflavus* Thoms. ♀ ♂.)
* *var. pygydialis* m. ♀ ♂. — Körper vorherrschend schwarz.
— Stigma ganz gelb oder an beiden Enden geschwärzt . . . . 9.
9. Fühler 25gliedrig, 3 mm. 6. * **Br. obscuricornis** m. ♀.
— Fühler 28—34gliedrig, 5 mm . . . . . 10.
10. Flügel hyalin, nur schwach getrübt.
7. **Br. nigripedator** Nees *α* ♀ ♂.
— Flügel dunkel, Hinterrand des dritten Segmentes leicht gebuchtet und an den Seiten etwas schuppenartig vorgezogen.
8. * **Br. rufipedator** m. ♀.
11. (7.) Zweites Segm. gestreift runzlig. 9. **Br. dorycles** Marsh. ♀.
— Zweites Segm. runzlig . . . . . 12.

12. Hinterleib ziemlich breit, Hinterrand der Segmente durch eine deutliche Furche begrenzt, Bohrer länger als der Körper (ausgenommen var. 6), Hypopygium lang.
10. * **Br. minutator** Fb. ♀ ♂.
a) Kopf, Mesonotum und Scutellum größtenteils schwarz.
1.* Hinterleib schwarz (Grundart).
2.* Hinterleib gelbrot (*Br. trucidator* Marsh., *bilineatus* Thoms.). Auch mit ganz schwarzen Beinen.
b) Kopf, Mesonotum und Scutellum größtenteils rot.
3.* Hinterleib größtenteils rot, Hinterschenkel schwarz. (*Br. pilosulus* m. ♀.).
4.* Hinterleib größtenteils schwarz, Hinterschenkel an der Basis und Hinterschiene an der Spitze schwarz. (*Br. centaureae* m. ♀.)
5.* = 4, Hinterschenkel ganz und die Hinterschiene — die Basis ausgenommen — schwarz (*Br. hypopygialis* m. ♀.)
6.* = 3, Bohrer etwas kürzer als der Körper (*Br. intermedius* Szépl. ♀).
— Hinterleib ziemlich schlank, Hinterrand der Segmente nicht durch eine Furche begrenzt, Bohrer so lang wie der Körper, Hypopygium kürzer . . . . . 13.
13. Notaulen tief und ziemlich breit. 11.* **Br. pannonicus** n. sp. ♀. (cf. *rufipedator var.* Hinterleib runzlig, Bohrer länger.)
— Notaulen fehlen oder sehr undeutlich.
12. * **Br. subrugosus** m. ♀.
var. subglaber m. ♀. — 3,5 mm, Bohrer 3 mm.
14. (2.) Bohrer kürzer als die Hälfte des Hinterleibes . . . . . 47.
— Bohrer länger als die Hälfte des Hinterleibes, selten ebenso lang . . . . . 15.
15. Taster gelbrot . . . . . 16.
— Taster schwarz, selten braun, Flügel braun . . . . . 35.
16. Metanotum runzlig . . . . . 17.
— Metanotum höchstens an der Mittellinie runzlig . . . . . 19.
17. Metanotum mit an der Mitte unterbrochenem Kiel.
13. * **Br. fulvipes** Nees ♀ ♂.
(Cf. *Br. marshalli* Vayss. [non Szépl.], Bull. Soc. Ent. de France 1902, p. 279).
— Mittelkiel der ganzen Länge nach ausgebildet. . . . . 18.
18. Bohrer fast so lang wie der Hinterleib, 4,5 mm.
14. * **Br. carinatus** m. ♀.
— Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib.
47. * **Br. alutaceus** m. ♀.
19. (16.) Flügel hyalin oder fast hyalin . . . . . 20.

19. Flügel licht- oder dunkelbraun . . . . . 25.
20. Scutellum rot . . . . . 21.
— Scutellum schwarz . . . . . 24.
21. Fühler 24—27gliedrig. . . . . 22.
— Fühler 34—38gliedrig. . . . . 23.
22. Zweite Sutur fast gerade. 15. * **Br. fulvus** m. ♀.
— Zweite Sutur stark bisinuiert. 16. * **Br. laetus** Wesm. ♀.
23. Metathorax an der Spitze beiderseits mit Zahn (nach Thoms.). 17. **Br. erythrostictus** Marsh. ♀.
— Metathorax ohne Zahn . . . . . 22.
18. * **Br. elegans** m. ♀.
24. (20.) Zweite Sutur bisinuiert. 19. **Br. flavipes** Nees ♀.
— Zweite Sutur gerade, Stigma gelb, Fühler 31gliedrig. 20. **Br. tenuicornis** Wesm. ♀.
25. (19.) Scutellum rot . . . . . 26.
— Scutellum schwarz . . . . . 29.
26. Fühler 21gliedrig, Stigma gelb. 21. **Br. scutellaris** Wesm. ♀.
— Fühler mit mehr Gliedern . . . . . 27.
27. Bohrer so lang wie der Hinterleib, 2. Sutur stark bisinuiert, 5 mm. 22. * **Br. ruficoxis** m. ♀.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib, 2. Sutur schwach bisinuiert, 3,5—4 mm . . . . . 28*b*.
28*b*. Kopf quer, 2. Sutur deutlich bisinuiert. 23. * **Br. mixtus** m. ♀.
— Kopf fast halbkugelig, 2. Sutur fast gerade, Hinterleib fast ganz gelbrot. 24. * **Br. subtilis** m. ♀.
29. (25.) Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . . . 30.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib . . . . . 33.
30. Stigma gelb, hornartig; Fühler 24gliedrig, Kopf halbkugelförmig. 25. * **Br. corruptor** m. ♀.
— Stigma braun bis schwarz . . . . . 31.
31. Squamula schwarz, Notaulen fehlen, Kopf quer. 26. * **Br. adjectus** m. ♀.
— Squamula rot 32
32. Kopf größtenteils und Beine rot. 27. **Br. intercessor** Nees. ♀ ♂.
— Kopf schwarz; Coxen, Schienenspitze und Tarsen der Hinterbeine schwarz oder braun. 28. * **Br. haemirugosus** m. ♀.
33. (29.) Endhälfte des Hinterleibes fast glatt und glänzend, zweite Sutur fast gerade, Kopf quer, Fühler 32gliedrig, Schaft unten mehr oder weniger rot. 29. * **Br. rufiscapus** m. ♀.
— Hinterleib runzlig und matt, Fühler 33—35gliedrig, Schaft ganz schwarz . . . . . 34.
34. Kopf halbkugelig, hinten gebuchtet. 30. * **Br. dubiosus** m. ♀.
— Kopf quer (23. **Br. nigropictus** m. ♀).
35. (15.) Radialzelle ziemlich kurz, erreicht nicht die Flügelspitze 36.

35. Radialzelle ziemlich lang, erreicht fast die Flügelspitze, Schenkel mehr oder weniger schwarz . . . . . 39.
36. Bohrer so lang wie der Hinterleib, Notaulen mehr oder weniger deutlich, Hinterschenkel ganz, Hinterschiene bis zur Hälfte schwarz . . . . . 37.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib, Notaulen fehlen, Hinterschiene nur an der Spitze schwarz . . . . . 38.
37. Mesonotum schwarz, Notaulen ausgebildet.
31. * **Br. congruus** m. ♀.
— Mesonotum größtenteils rot, Notaulen undeutlich.
32. * **Br. confinis** m. ♀.
38. Hinterschenkel ganz schwarz. 33. * **Br. similis** m. ♀.
— Hinterschenkel nicht ganz schwarz. 34. * **Br. aestivalis** m. ♀.
39. (35.) Scutellum rot . . . . . 40.
— Scutellum schwarz . . . . . 43.
40. Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . . . 41.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib, Kopf quer . . . . . 42.
41. Hinterleib vom dritten Segment an rotgelb.
35. **Br. scabriusculus** D. T.
(*Br. scaber* Thoms. ♀♂).
— Hinterleib vom dritten Segment an nicht ganz gelbrot, Kopf quer, Fühler 30gliedrig. 36. * **Br. fumigatus** m. ♀.
42. Hinterleib vom dritten Segment an gelbrot, Fühler 35gliedrig.
37. * **Br. suspectus** m. ♀.
— Hinterleib vom dritten Segment an nicht ganz gelbrot, Fühler 41gliedrig. 38. * **Br. bisinuatus** m. ♀.
43. (39.) Bohrer so lang wie der Hinterleib oder länger. . . . 44.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib . . . . . 46.
44. Hinterleib mehr oder weniger ganz schwarz, zweites Segment länger als das dritte, Squamula schwarz, Bohrer länger als der Hinterleib. 39. * **Br. duplicatus** m. ♀.
— Hinterleib vom dritten Segment an und Schenkel rot . . . 45.
45. Bohrer länger als der Hinterleib, Kopf halbkugelförmig, Fühler 36gliedrig. 40. * **Br. mundus** m. ♀♂.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib, Kopf quer.
41. * **Br. universitatis** D. T.
(*Br. lativentris* Thoms. ♀).
46. (43.) Zweites Segment länger als das dritte, Schenkel rot.
42. * **Br. fallaciosus** m. ♀.
— Zweites Segment so lang wie das dritte, Schenkel an der Basis schwarz. 43. * **Br. nitidiusculus** m. ♀.
47. (14.) Kopf und auch der Thorax weißgelb gefleckt . . . . 48.
— Kopf und Thorax schwarz oder schwarz und rotgelb . . . . 50.

48. Fühler 18—20 (♀) und 23—24 (♂) gliedrig, Beine rot. 44. **Br. variegator** Nees. ♀ ♂. (Wesm. p. 34).
— Fühler 25—30gliedrig (♀), Beine größtenteils schwarz . . . 49.
49. Flügel hyalin, 2 mm. 45. * **Br. nanulus** m. ♀.
— Flügel getrübt, 4 mm. 46. * **Br. melanosomus** m. ♀. (*Br. variegator* Wesm. [non Nees]).
50. (47.) Taster gelb . . . . . 51.
— Taster schwarz . . . . . 54.
51. Metanotum fast ganz runzlig, mit Kiel, Kopf matt. 47. * **Br. alutaceus** m. ♀.
— Metanotum an der Seite glatt, mit oder ohne Kiel, Kopf glatt 52.
52. 3—4 mm, Metanotum mit Kiel, 2. Sutur bisinuiert. 48. * **Br. rugulosus** m. ♀.
var. ♀. — *Br. neglectus* m. ♀. — Coxen und Basis der Schenkel der Mittel- und Hinterbeine schwarz.
— 1—2 mm, Metanotum ohne Kiel . . . . . 53.
53. Kopf rötlich, Schenkel rot. 49. **Br. speerschneideri** Schmied. ♀.
— Hinterschenkel schwarz. 59. * **Br. minutus** m. ♀.
54. (50.) Zweite Sutur bisinuiert, Flügel lichtbraun, Metanotum runzlig, gekielt. (48. * **Br. rugulosus** m. ♀.)
— Zweite Sutur gerade . . . . . 55.
55. Metanotum mit Kiel, Flügel fast hyalin, Hinterleib gestreckt oval. 51. **Br. longicollis** Wesm. ♀ ♂.
— Metanotum ohne Kiel, Flügel lichtbraun, Hinterleib (♀) fast rund. 52. **Br. nigratus** Wesm. ♀ ♂.
(Cf. *Br. punctulator* Nees und *brevicaudis* Thoms.)
57. (1.) Bohrer so lang wie der Körper . . . . . 58.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder kürzer . . . . . 60.
58. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze; Metanotum glatt; Hinterleib elliptisch, kaum länger als der Thorax. 53. * **Br. mirus** m. ♀.
— Radialzelle kurz, endet weit vor der Flügelspitze; Metanotum runzlig, Hinterleib gestreckt, länger als Kopf und Thorax . . 59.
59. Taster rot. 54. * **Br. hungaricus** m. ♀ ♂. (Pseudovipio hungaricus m.).
— Taster schwarz. 55. * **Br. longiventris** m. ♀ ♂.
60. (57.) Taster rot . . . . . 61.
— Taster schwarz . . . . . 64.
61. Scutellum rot, Radialzelle kurz . . . . . 62.
— Scutellum schwarz . . . . . 68.
62. Flügel hyalin, Stigma gelb, nicht hornartig, zweite Cubitalzelle am Ende etwas verschmälert. 56. * **Br. gracilis** m. ♀.

62. Flügel lichtbraun, Stigma braun, zweite Cubitalzelle gleich hoch. 57. * **Br. semirugosus** m. ♀.
63. Hinterleib gestreckt, fast cylindrisch; Fühler 36 gliedrig; Metanotum mit feinem Kiel. 58. **Br. subcylindricus** Wesm. ♀.
— Hinterleib nicht cylindrisch, Fühler 27—29 gliedrig. (Cf. *Br. minutus* m. No. 50) (89. **Br. fuscicoxis** Wesm.)
64. (60.) Bohrer $^1/_4$ des Hinterleibes. (52. **Br. nigratus** Wesm.)
— Bohrer $^1/_2$ des Hinterleibes. 59. **Br. exarator** Marsh. ♀. (Cf. *Br. foveola* Thoms. p. 1819).
— Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . . . 65.
65. Radialzelle kurz, erreicht nicht die Flügelspitze . . . . . 66.
— Radialzelle lang . . . . . 67.
66. Zweite Sutur bisinuiert; Kopf, Mesonotum und Scutellum gelbrot. 60. **Br. fortipes** Wesm. ♀.
— Zweite Sutur gerade, Körper schwarz. 61. * **Br. erraticus** Wesm. ♀♂. (Cf. *Br. efoveolatus* Thoms. p. 1819.)
67. Hinterleib breit elliptisch, Squamula rot. 62. **Br. ventricosus** m. ♀.
— Hinterleib elliptisch oder oval . . . . . 68.
68. Scutellum rot. (35. **Br. scabriusculus** D. T.)
— Scutellum schwarz. (41. **Br. universitatis** D. T.)

♂.

1. Alle Hinterleibssegmente runzlig . . . . . 2.
— Hinterleib vom vierten Segment an völlig glatt . . . . . 23.
2. Taster gelb oder gelbrot . . . . . 3.
— Taster schwarz . . . . . 9.
3. Stigma gelb . . . . . 4.
— Stigma braun oder schwarz . . . . . 6.
4. 5 mm, Fühler 45 gliedrig. 3. * **Br. sulphurator** m.
— 3—4 mm, mit weniger Fühlergliedern . . . . . 5.
5. Zweites Segment fein lederartig runzlig, Fühler 30—37 gliedrig. 2. * **Br. pectoralis** Wesm.
— Zweites Segment grob und etwas längsrunzlig, Fühler 25—30-gliedrig. 63. * **Br. ochrosus** m.
6. Metanotum fast ganz runzlig. 13. **Br. fulvipes** Nees.
— Metanotum glatt . . . . . 7.
7. Zweites Segment längsrunzlig. 64. * **Br. sulcatulus** m.
— Zweites Segment nicht längsrunzlig . . . . . 8.
8. Hinterleib vom dritten Segment an rot. 40. * **Br. mundus** m.
— Hinterleib nicht gelbrot. 27. **Br. intercessor** Nees.
9. (2.) Stigma gelb oder zweifarbig . . . . . 10.
— Stigma braun oder schwarz . . . . . 11.

10. Stigma ganz gelb. 7. **Br. nigripedator** Nees.
— Stigma an der Basalhälfte gelb. 5. * **Br. mariae** D. T.
11. Hinterrand des dritten Hinterleibssegmentes der ganzen Breite nach leicht gebuchtet und an der Seite etwas ausgezogen. 65. * **Br. curiosus** m.
— Hinterrand der Segmente gerade . . . . . 12.
12. Kopf und Thorax grau behaart, Mesonotum punktiert. 66. **Br. leptus** Marsh.
— Kopf und Thorax nicht auffallend grau behaart . . . . . 13.
13. Kopf und Thorax mit weißgelben Flecken . . . . . 14.
— Kopf und Thorax nicht weißgelb gefleckt . . . . . 15.
14. Hinterschenkel größtenteils rot. 44. **Br. variegator** Nees.
— Hinterschenkel größtenteils schwarz. 46. * **Br. melanosoma** m.
15. Segmente 1—5 längsrunzlig. 67. **Br. virgatus** Marsh.
— Segmente nicht längsrunzlig . . . . . 16.
16. Hinterschenkel größtenteils rot . . . . . 17.
— Hinterschenkel größtenteils schwarz . . . . . 19.
17. Scutellum rot, Radialzelle lang. 35. **Br. scabriusculus** D. T.
— Scutellum schwarz . . . . . 18.
18. Hinterleib vom dritten Segment an rot, Squamula schwarz, Hinterrand der Segmente gerandet. 68. **Br. hilaris** Marsh.
— Hinterleib vom dritten Segment an mehr oder weniger schwarz. 51. **Br. longicollis** Wesm.
19. (16.) Flügel fast schwarz, Hinterrand der Segmente gerandet. 10. * **Br. minutator** Fb.
— Flügel licht oder dunkelbraun, Segmente nicht gerandet . . 20.
20. Hinterleib vom dritten Segment an rot. (68. **Br. hilaris** Marsh.)
— Hinterleib fast ganz schwarz . . . . . 21.
21. Mesonotum vor dem Scutellum rot. 31. * **Br. congruus** m.
— Mesonotum schwarz . . . . . 22.
22. Dritter Abschnitt der Radialader gebogen. (61. * **Br. erraticus** Wesm.)
— Dritter Abschnitt der Radialader gerade. 52. * **Br. nigratus** Wesm.
23. (1.) Taster rot, Metanotum mehr oder weniger runzlig. 54. * **Br. hungaricus** m.
— Taster schwarz . . . . . 24.
24. Metanotum mehr oder weniger runzlig 55. * **Br. longiventris** m.
— Metanotum glatt . . . . . 25.
25. Radialzelle kurz. 61. * **Br. erraticus** Wesm.
— Radialzelle ziemlich lang, dritter Abschnitt der Radialader gerade. (52. * **Br. nigratus** Wesm.)

1. **Bracon rufipalpis** m. ♀.

Kopf quer, Scheitel breit; Metanotum glatt, am Ende etwas runzlig, mit undeutlichem Mittelkiel. Hinterleib runzlig, zweites Segment etwas länger als das dritte, mit verkürztem Mittelkiel; zweite Sutur bisinuiert, breit, schwach crenuliert; Hinterrand der Segmente geglättet, nicht gerandet. Hypopygium länger als die Hinterleibsspitze. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze.

Rot; schwarz sind: Fühler, Prothorax, zwei Flecke neben der Flügelwurzel, Metanotum, erstes Segment, zweites Segment an der Basalmitte, Coxen und Trochanteren zum Teil und die Spitze der Tarsenglieder. Flügel braun, Stigma gelb.

Länge über 5 mm, Bohrer länger als der Körper.

Budapest.

5. **Br. mariae** D. T. (*semiflavus* Thoms.).

Auch mit ganz schwarzem Hinterschenkel (♀ ♂) und mit geschwärztem Hinterleibsrücken (♀).

var. pygydialis m. ♀ ♂.

Fühler 25 (♂) oder 27 (♀) gliedrig.

Schwarz; rotgelb: Gesicht, Augenrand breit, Mitte des Mesonotums, Hinterleib an den Seiten, die Gelenke der Beine und die Basalhälfte der Schienen. 3 mm.

Budapest.

8. **Bracon rufipedator** m. ♀.

Kopf quer, fast halbkugelförmig, Fühler 28—33 gliedrig. Notaulen schwach, Metanotum glatt. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze. Hinterleib runzlig, matt; erstes Segment kurz, quer; zweites länger als das dritte, mit kurzem Kiel; zweite Sutur bisinuiert; Hinterrand des dritten Segmentes leicht gebuchtet und an den Seiten etwas schuppenartig ausgezogen; Hypopygium länger als die Hinterleibsspitze.

Gelbrot; schwarz sind: Taster, Fühler, Ocellenfleck, oft zwei oder drei Flecke am Mesonotum, Brust, Metanotum, Coxen zum Teil, Spitze der Schienen und Tarsenglieder der Hinterbeine und mehr oder weniger das erste Segment. Flügel dunkelbraun, Stigma gelb oder gelblich, undurchsichtig.

Länge 4—5 mm, Bohrer länger als der Körper.

Budapest und Siófok.

Kommt auch mit ganz braunem Stigma und mit geschwärztem Hinterleib vor.

10. **Bracon minutator** Fb.

var. pilosulus m. ♀.

Rot: Taster, Fühler, Prothorax, Brust, Metanotum, erstes Segment, Basalmitte des zweiten, Coxen und Trochanteren größtenteils, Schenkel, Endhälfte der Schienen und die Tarsen schwarz.

Länge 5 mm. Fühler 33gliedrig.
Budapest.

var. centaureae m. ♀.

Rot; Taster, Gesicht, Scheitel, Fühler, drei Flecke am Mesonotum, Brust, Pleuren, Metanotum, erstes Segment, je ein Fleck am 2.—4. Segment, Coxen und Trochanteren, Mittel- und Hinterschenkel zum Teil, Spitze der Hinterschienen und die Tarsen schwarz. Hinterleib feiner runzlig; 5 mm.
Aus Blütenköpfen der Centaurea Sadleriana JANKA gezüchtet.

var. hypopygialis m. ♀.

Schwarz; Gesicht, Augenrand breit, Mesonotum, Scutellum, Pleuren an der Mitte, Hinterleib an der Spitze und Seiten, Hinterschienen an der Basis rot. Fühler 33 gliedrig.
Budapest.

var. intermedius m. ♀.

Gleich mit var. *pilosulus* m., nur ist der Bohrer etwas kürzer als der Körper, Hypopygium auch nicht länger als die Spitze des Hinterleibes. Fühler 33 gliedrig.
Budapest.

11. **Bracon pannonicus** n. sp. ♀.

Kopf querbreit, Fühler 30gliedrig, Notaulen tief, Metanotum glatt; Hinterleib lanzettlich, runzlig, Endhälfte ziemlich glatt und glänzend, Hinterrand der Segmente undeutlich gerandet, zweite Sutur bisinuiert; Radialzelle lang.
Schwarz; Hinterleib vom zweiten Segment an, Knie der vier Vorderbeine, Schenkel und Schiene (die Spitze ausgenommen) der Hinterbeine gelbrot. Flügel und Stigma dunkel.
Länge und Bohrer 4 mm, Hypopygium kurz.
Budapest.

12. **Bracon subrugosus** m. ♀.

Parapsidenfurchen nicht ausgebildet, sonst wie *Br. pannonicus* m.
Schwarz; Kiefer, Backen, Augenrand (hinten unterbrochen), die Nähte vor und hinter der Flügelbasis, Coxen und Schenkel an der Spitze, Basalhälfte der Schienen rot.
Länge 4 mm. Bohrer körperlang. Hypopygium kurz.
Budapest.

var. subglaber m. ♀.

Schwarz; Hinterleib an der Seite und Spitze, Gelenke der Beine und Basaldritteil der Schienen rot. Länge 3,5, Bohrer 3 mm. Hypopygium etwas länger als die Hinterleibsspitze.
Budapest.

14. **Bracon carinatus** m. ♀.

Kopf fast halbkugelförmig, Stirn matt. Notaulen ausgebildet, Metanotum grobrunzlig mit Kiel. Hinterleib runzlig, zweites

Segment so lang wie das dritte, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze.

Rotgelb; Fühler, drei Flecken am Mesonotum, Mittelbrust, Metanotum, erstes Segment und ein Fleck am zweiten schwarz. Flügel getrübt, Stigma braun.

Länge 4,5 mm, Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib, Klappen kräftig. Budapest.

18. **Bracon elegans** m. ♀.

Kopf rundlich, Fühler 34gliedrig, Notaulen schwach, Metanotum glatt, an der Spitze mit einzelnen Runzeln. Hinterleib fein runzlig und matt; zweite Sutur bisinuiert, schwach crenuliert. Radialzelle lang, erreicht die Flügelspitze.

Rötlichgelb; Fühler, Metanotum und erstes Segment schwarz; Segmente 2—5 schwarz gefleckt. Flügel nur schwach gebraunt, fast hyalin, Nerven braun, Stigma lichtbraun.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib. P.-Maróth.

23. **Bracon mixtus** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 30, 33gliedrig, Notaulen mehr oder weniger undeutlich, Metanotum glatt; Hinterleib fein runzlig, etwas glänzend, zweite Sutur bisinuiert, zweites Segment so lang wie das dritte; Radialzelle lang.

Rot; Fühler, Brust, Metanotum, erstes Segment, das zweite an der Mitte, die übrigen Segmente (den Seitenrand ausgenommen) schwarz. Flügel bräunlich, Stigma braun.

Länge 3,5 mm, Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib. Budapest. P.-Maróth.

Variiert: Drittes Segment rot, viertes und fünftes mit geteiltem Fleck. Auch mit schwarzgefleckten Mittel- und Hintercoxen. Eine dritte Abänderung: Stirn, Scheitel und Mesonotum vorn an der Mitte schwarz und Hinterleib vom fünften Segment an rot. Eine vierte Abänderung: Scutellum schwarz.

var. nigropictus m. ♀.

Fühler 35gliedrig, 4 mm. Flügel dunkel. Scutellum und Coxen schwarz, Ende der Hinterschienen oft geschwärzt.

Budapest und P.-Maróth.

24. **Bracon subtilis** m. ♀.

Kopf fast halbkugelig, Notaulen deutlich, Metanotum glatt, bereift; Hinterleib sehr fein lederartig und matt, zweite Sutur schwach bisinuiert, zweites Segment kaum länger als das dritte. Radialzelle lang.

Gelbrot; Fühler, Mittelbrust, Metanotum, erstes Segment und ein dreiseitiger Fleck am zweiten schwarz. Flügel besonders an der Basalhälfte getrübt, Stigma gelbbraun.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib.
Budapest.

25. **Bracon corruptor** m. ♀.
Kopf fast halbkugelförmig, Fühler 24 gliedrig, Notaulen schwach; Metanotum glatt, mit runzliger Mittellinie. Hinterleib an der Mitte am breitesten, schwach runzlig, Endhälfte ziemlich glänzend; zweite Sutur bisinuiert, nicht crenuliert. Radialzelle lang.
Schwarz; Taster, Fühler, Prothorax und Mesonotum zum Teil, Pleuren an der Mitte, Flecke an der Seite des Hinterleibes, Bauch und Beine gelbrot. Basalhälfte der Flügel getrübt; Stigma gelb, undurchsichtig.
Länge 2,5 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.
Budapest.

26. **Bracon adjectus** m. ♀.
Kopf quer, Notaulen undeutlich, Metanotum glatt, Hinterleib schwach runzlig, etwas glänzend, zweites Segment länger als das dritte, zweite Naht bisinuiert. Radialzelle ziemlich lang.
Schwarz; Clypeus, Backen, Augenrand innen und oben, Seitenrand des Hinterleibes besonders am zweiten Segment breit und Beine gelbrot; Mittel- und Hintercoxen an der Basis, Spitze der Hinterschienen und die Hintertarsen braun. Flügel braun, die Basalhälfte dunkel, Stigma ebenso.
Länge 3 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.
Iváncsa.

28. **Bracon haemirugosus** m. ♀.
Kopf quer, Fühler 25, 27 gliedrig, Notaulen undeutlich, Metanotum glatt, mit feiner, an der Mitte unterbrochener Mittelleiste. Hinterleib elliptisch, Segmente 1—3 runzlig, die folgenden ziemlich glatt und glänzend, zweites und drittes Segment gleich lang, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang.
Schwarz; Mundteile, Squamula, Rand des Hinterleibes mehr oder weniger und Beine gelbrot; Mittel- und Hintercoxen zum Teil schwarz. Schienenspitze und Tarsen der Hinterbeine braun. Flügel besonders an der Basalhälfte lichtbraun, Stigma schwarz.
Länge 3,5 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.
Budapest.

29. **Bracon rufiscapus** m. ♀.
Kopf quer, Scheitel gerundet, Fühler 32 gliedrig. Notaulen deutlich, Metanotum glatt, Mittelkiel an der Mitte unterbrochen. Hinterleib eiförmig, bei dem vierten Segment am breitesten, runzlig, Endhälfte ziemlich geglättet, zweites Segment längsrunzlig, etwas länger als das dritte, zweite Sutur fast gerade, breit. Radialzelle lang. Kopf rot; Gesichtsmitte, Stirn und Scheitel schwarz. Fühler schwarz, Schaft unten rot. Thorax

und Hinterleib schwarz, Mesonotum und Rand des Hinterleibes — besonders am zweiten Segment — rot. Beine gelbrot, Hintercoxen an der Basis geschwärzt. Flügel leicht getrübt, Stigma schwarz.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib.

Budapest, P.-Maróth.

Sehr ähnlich dem *Br. ruficoxis* m., aber die zweite Sutur nur sehr schwach bisinuiert.

Variiert: Kopf, Thorax und Hintercoxen schwarz.

30. **Bracon dubiosus** m. ♀.

Kopf halbkugelförmig, hinten gebuchtet. Fühler 35 gliedrig. Notaulen tief, Metanotum glatt. Hinterleib eiförmig, schwach runzlig, zweite Sutur bisinuiert, zweites Segment etwas länger als das dritte. Radialzelle lang.

Rot; Fühler, Scheitel, drei Flecke am Mesonotum, Scutellum, Metanotum, Brust, Hinterleib an der Mitte schwarz. Basalhälfte der Flügel getrübt, Stigma braun.

Länge 4 mm. Bohrer länger als der halbe Hinterleib.

Bndapest.

31. **Bracon congruus** m. ♀ ♂.

Kopf quer, Fühler 26—30 gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt; Hinterleib runzlig, Endhälfte geglättet, zweites Segment fast so lang wie das dritte, zweite Sutur bisinuiert oder auch fast gerade. Radialzelle kürzer, erreicht nicht die Flügelspitze. ♂: Fühler 32 gliedrig.

Schwarz; Backen, Augenrand, Mesonotum (Seitenlappen ausgenommen), Segmente 2—4 oder alle an der Seite, Gelenke der Beine, Schenkelspitze und Schienen der Vorderbeine, Basalhälfte der Mittel- und Hinterschiene rot. Flügel und Stigma braun.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

Budapest, Szár, Fonyód, Peszér.

32. **Bracon confinis** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 30 gliedrig, Notaulen seicht, Metanotum glatt; Hinterleib runzlig, Endhälfte ziemlich glatt und glänzend; zweites Segment etwas länger als das dritte, an der Basalmitte mit kurzem, dreiseitigen Feld; zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle kurz, erreicht nicht die Flügelspitze, dritter Abschnitt der Radialader gebogen.

Schwarz; Gesicht, Backen, Augenrand breit, Mesonotum zum größten Teil, Hinterleib an den Seiten und an der Spitze breit, Gelenke der Beine, Schenkelspitze und Schiene der Vorderbeine und Schienenbasis der Mittel- und Hinterbeine rotgelb. Flügel lichtbraun, Stigma braun.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

P.-Maróth.

33. **Bracon similis** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 30gliedrig, Notaulen nicht ausgebildet, Metanotum glatt, Hinterleib schlank, so lang wie der Kopf und Thorax, Endhälfte ziemlich glatt, zweites Segment länger als das dritte, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle kurz, erreicht nicht die Flügelspitze, dritter Abschnitt der Radialader schwach gebogen.

Schwarz; Kopf (Scheitel schwarz), Mesonotum, Mesopleuren zum Teil, Rand des Hinterleibes breit, Vorderbeine (Trochanteren ausgenommen), an dem Mittel- und Hinterschenkel die Spitze und Seite, die Schienen (die Spitze ausgenommen) rot. Flügel lichtbraun, Stigma dunkel.

Länge 4 mm, Bohrer kürzer als der Hinterleib.

Budapest.

34. **Bracon aestivalis** m. ♀.

Kopf querbreit, Fühler 30gliedrig, Notaulen fehlen, Metanotum an der Mittellinie runzlig. Hinterleib runzlig, Ende ziemlich glatt, zweites Segment etwas länger als das dritte, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle kurz, erreicht nicht die Flügelspitze, dritter Abschnitt der Radialader gerade.

Schwarz; Backen, Augenrand breit, Squamula, Rand des Hinterleibes schmal, Schenkel (die Basis ausgenommen) und Schienen (die Spitze ausgenommen) rot; Flügel und Squamula dunkel.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib.

Ujbánya.

36. **Bracon fumigatus** m. ♀.

Kopf querbreit, Notaulen seicht, Fühler 30gliedrig, Metanotum glatt, Hinterleib runzlig, fast elliptisch, zweites Segment etwas länger als das dritte, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle ziemlich kurz.

Rot; Taster, Fühler, Mesonotum neben der Flügelbasis, Brust, Metanotum, Coxen und Trochanteren zum Teil und Hinterleib (Seitenrand und Mittellinie ausgenommen) schwarz; Rand des Prothorax und Bauch gelb. Flügel und Stigma braun.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib.

Budapest.

37. **Bracon suspectus** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 35gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum an der Mittellinie runzlig. Hinterleib elliptisch, punktiert runzlig, matt; zweite Sutur bisinuiert, zweites Segment etwas länger als das dritte. Radialzelle lang.

Rot; Taster, Fühler, Brust, Metanotum, erstes Segment, ein dreiseitiger Fleck am zweiten und Coxen zum Teil schwarz; Hintertarsen bräunlich. Flügel braun, Stigma gelbbraun.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib oder etwas länger.

Budapest und P.-Maróth.

38. **Bracon bisinuatus** m. ♀.

Kopf querbreit, Scheitel breit, Fühler 41gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt, Hinterleib breit elliptisch, runzlig, Hinterrand der Segmente gerandet, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang.

Rot; Taster braun, Fühler, Brust, Metanotum, Hinterleib (Seitenrand ausgenommen), Coxen (die vordersten zum Teil), Trochanteren und die Spitze der Schienen und Tarsen der Hinterbeine schwarz. Flügel braun, Stigma dunkel bis zweifarbig.

Länge 4,5—5 mm, Bohrer kürzer als der Hinterleib.

Budapest.

39. **Bracon duplicatus** m. ♀.

Kopf quer, ziemlich klein, Scheitel breit; Notaulen deutlich, Metanotum glatt, Hinterleib fein runzlig, zweites Segment länger als das dritte, zweite Sutur doppelt gebogen. Radialzelle lang.

Schwarz; Kiefer, Seitenrand des Hinterleibes, Trochanteren zum Teil, Schenkel und Schienen rot; Spitze der Schienen geschwärzt, die hintersten fast bis zur Mitte; Hintertarsen bräunlich. Ein Fleck am oberen Augenrand dunkelrot. Flügel und Stigma fast schwarz.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib.

Budapest.

40. **Bracon mundus** m. ♂ ♀.

Kopf halbkugelförmig, Fühler 36gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt, Hinterleib eiförmig, runzlig, Hinterrand der Segmente schwach gerandet, zweite Sutur bisinuiert, Radialzelle lang.

Rot; Taster, Fühler, Scheitel, Mittellappen des Mesonotums, Scutellum, Brust, Metanotum, Pleuren, Fleck am ersten Segment, Coxen zum Teil, Schienenspitze der Hinterbeine und Hintertarsen schwarz, Flügel und Stigma braun.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib.

Auch mit schwarzem Mesonotum.

Budapest.

42. **Bracon fallaciosus** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 35gliedrig, Notaulen deutlich, Metanotum glatt, Hinterleib lanzettlich, dicht runzlig, zweites Segment etwas länger als das dritte, zweite Sutur bisinuiert, Radialzelle lang.

Schwarz; Gesicht (Mitte ausgenommen), Augenrand, Backen, Squamula und ein Streif vor der Flügelbasis mehr oder weniger, Hinterleib an der Seite, Schenkel und Schiene rot; Spitze der

Hinterschienen und Hintertarsen braun. Flügel lichtbraun, Stigma braun.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib oder etwas länger.

Auch mit schwarzem Gesicht und Thorax.

Budapest.

43. **Bracon nitidiusculus** m.

Stimmt mit *Br. fallaciosus* m. überein; Hinterleib elliptisch, ziemlich glänzend, zweites und drittes Segment gleichlang.

Schwarz; Augenrand zum Teil, Squamula, Ende oder Endhälfte der Schenkel, Basalhälfte der Schienen und Hinterleib gelbrot; erstes Segment ganz schwarz, zweites bis viertes an der Mitte gefleckt. Flügel braun.

Länge 4 mm, Bohrer kaum länger als der halbe Hinterleib.

Fonyód.

45. **Bracon nanulus** m. ♀.

Ziemlich borstig. Kopf quer, Fühler 25gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib runzlig-punktiert, matt; zweites Segment länger als das dritte, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle ziemlich lang, erreicht fast die Flügelspitze, dritter Abschnitt der Radialader gerade.

Schwarz; Gesicht neben der Fühlerbasis, Augenrand oben, Thorax vorn an der Naht, Bauch zum Teil, Gelenke der Beine und Basis der Hinterschienen gelb, Flügel fast hyalin, Stigma schwarz.

Länge 2 mm, Bohrer fast so lang wie die Hälfte des Hinterleibes.

Budapest.

46. **Bracon melanosoma** m. ♀ ♂. (*Br variegator* Wesm. [non Nees]).

Den vorhergehenden ähnlich. Fühler 26—30gliedrig; Kopf und Thorax reichlicher gefärbt, oft auch noch Scutellum und Seitenrand des Hinterleibes; selten am Kopfe nur der Augenrand gelb. Flügel dunkelbraun, Stigma schwarz.

Länge 3,5—4 mm, Bohrer $^1/_2$—$^1/_3$ des Hinterleibes.

Budapest und P.-Maróth.

47. **Bracon alutaceus** m. ♀.

Kopf dick, quer, Stirn matt, Notaulen ausgebildet, Metanotum fast ganz runzlig, mit Kiel. Hinterleib runzlig, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.

Gelbrot; Fühler, Metanotum und Hinterleib (den Rand und die Spitze ausgenommen) schwarz. Flügel fast rein, Stigma gelblich.

Länge 3 mm, Bohrer kürzer als die Hälfte des Hinterleibes.

P.-Maróth.

48. **Bracon rugulosus** m. ♀.

Kopf quer, glatt, Stirn flach mit Rinne; Fühler 37gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum an der Mitte runzlig und gekielt.

Hinterleib gestreckt-oval, zweites Segment runzlig, länger als das dritte, zweite Sutur schwach bisinuiert, drittes Segment fein — etwas quergestreift — runzlig, die folgenden fast glatt. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.

Schwarz; Taster, Kiefer, Augenrand schmal, Hinterleib am Rande breit und Beine gelbrot. Flügel lichtbraun, Stigma braun.

Länge 4,5 mm, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes.

Budapest und P.-Maróth.

var. ♀. Fühler 27—29, 31 gliedrig. Coxen der Hinterbeine oder Coxen und Schenkelbasis der Mittel- und Hinterbeine schwarz. Segmente deutlicher runzlig. Taster in einem Falle braun.

Budapest.

50. **Bracon minutus** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 27 gliedrig, Mesonotum vor dem Scutellum schwach runzlig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib fast glatt, glänzend; zweite Sutur gerade. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze.

Schwarz; Taster, Vorderbeine fast ganz, Schienen der Mittelbeine, Spitze des Schenkels und Basalhälfte der Schienen der Hinterbeine gelbrot; Bauchbasis und Kante gelb. Flügel getrübt, Stigma braun.

Länge 2 mm, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes.

Budapest.

53. **Bracon mirus** m. ♀.

Kopf querbreit, ziemlich dick; Augen etwas vorstehend, klein; Thorax weißlich behaart, Notaulen ausgebildet, Metanotum runzlig, mit feiner Mittelfurche. Hinterleib nicht länger als der Thorax, die drei ersten Segmente dicht punktiert-runzlig, die übrigen glatt; zweite Sutur bisinuiert; Hypopygium kurz. Radialzelle lang.

Rot; Fühler, Prothorax, Mesonotum vorn an der Mitte und neben der Flügelbasis, Scutellum, Pleuren unten, Brust, Metanotum, zweites Segment an der Mitte, erstes, viertes und folgende Segmente ganz schwarz. Flügel braun, Stigma dunkel.

Länge 3 mm, Bohrer länger als der Körper.

Fonyód.

55. **Bracon longiventris** m. ♀♂.

Den Br. hungaricus sehr ähnlich: Kopf querbreit, dick; Hinterleib weniger kompreß.

Rot; Taster, Mesonotum mehr oder weniger, Hinterleib (den Seitenrand ausgenommen), Mittel- und Hintercoxen und Hinterschenkel schwarz.

Novi.

56. **Bracon gracilis** m. ♀.

Kopf fast halbkugelig, Notaulen undeutlich, Metanotum glatt; Hinterleib etwas kolbenförmig, die drei ersten Segmente fein runzlig, die übrigen glatt; zweite Sutur schwach bisinuiert. Radialzelle ziemlich kurz, erreicht nicht die Flügelspitze, dritter Abschnitt der Radialader gerade, zweite Cubitalzelle nicht parallel.

Gelbrot; Fühler, Mesonotum vorn und neben der Flügelbasis, Mittelbrust, Metanotum, erstes Segment, ein dreieckiger Fleck am zweiten, Hinterschiene am Ende und Hintertarsen schwarz. Flügel hyalin, Stigma gelb, durchsichtig.

Länge 3 mm, Bohrer 2.

Budapest.

57. **Bracon semirugosus** m. ♀.

Kopf fast halbkugelförmig, Fühler 26 gliedrig, Notaulen fast null, Metanotum glatt, Hinterleib elliptisch, Segmente 1—3 runzlig, die folgenden glatt, zweite Sutur schwach bisinuiert. Radialzelle ziemlich kurz.

Rotgelb; schwarz sind: Fühler, Brust, Metanotum, Mittel- und Hintercoxen zum größten Teil, erstes Segment, zweites an der Basalmitte, drittes bis fünftes, die Seite ausgenommen. Ende der Hinterschienen und Tarsen braun. Basalhälfte der Flügel lichtbraun, Stigma braun.

Länge 3,5 mm, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes.

Budapest und Siófok.

62. **Bracon ventricosus** m. ♀.

Kopf quer, Fühler kräftig, 32 gliedrig; Notaulen schwach ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib breit, rundlich-elliptisch, zweites Segment besonders an der Mitte grobrunzlig, drittes fein runzlig und so lang wie das zweite, viertes und folgende Segmente völlig glatt. Radialzelle lang. Zweite Sutur gerade, breit.

Schwarz; Kopf (Gesichtsmitte und Stirn ausgenommen), Mitte des Mesonotums, Squamula, Hinterleibsrand breit und die Schienen rot; Vorderschenkel oben mit schwarzem Strich, Mittel- und Hinterschenkel unten rot; Spitze der Hinterschienen schwarz. Flügel und Stigma dunkel.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

Budapest.

65. **Bracon curiosus** m. ♂.

Kopf fast kubisch, Fühler 37 gliedrig. Notaulen sehr undeutlich, Metanotum glatt. Hinterleib an der Mitte am breitesten, zweites Segment gestreift runzlig, viertes fast glatt, Hinterrand des dritten Segmentes der ganzen Breite nach leicht gebuchtet, zweite Sutur gerade, breit und glatt. Radialzelle ziemlich lang,

erreicht nicht die Flügelspitze, dritter Abschnitt der Radialader an der Basis etwas gebogen, dann gerade.

Rot; Taster, Fühler, drei Flecke am Mesonotum, Scutellum zum Teil, Metanotum, Brust, erstes Segment, ein dreieckiger Fleck am zweiten, Mittel- und Hintercoxen, Ende der Hinterschienen und die Hintertarsen schwarz. Flügel braun, an der Spitzenhälfte lichtbraun; Stigma dunkel. Länge 4 mm.

Budapest.

II. Gruppe.

1. Zweites Segment mit 3 dreiseitigen glatten Feldern. 69. **Br. triaspis** Marsh. ♀.
— Zweites Segment ohne solche Felder . . . . . 2.
2. Zweites Segment in der Mitte mit zwei runzlig-punktierten Längseindrücken, wodurch ein glatter Längskiel entsteht; Bohrer fast körperlang. 70. **Br. hilarellus** Schmied. ♀.
— Anders beschaffen . . . . . 3.
3. Das zweite Segment mit zwei verkürzten, nach hinten konvergierenden Furchen . . . . . 4.
— Zweites Segment ohne solche Furchen . . . . . 5.
4. Bohrer so lang wie der Hinterleib. 71. **Br. triangularis** Nees. ♀.
Variiert: Segm. 3—4 gefleckt; auch Schienen an der Basis rot.
— Bohrer $^2/_5$ des Hinterleibes. 72. **Br. megapterus** Wesm. ♀.
var. — Hinterleib vom dritten Segment an rot.
5. Taster gelbrot . . . . . 6.
— Taster schwarz . . . . . 45.
6. Mesonotum vorn an der Mittellappen mit zwei Furchen (nach Thoms.), Bohrer körperlang. 73. **Br. mediator** Nees. ♀ ♂.
— Mesonotum ohne solche Furchen . . . . . 7.
7. Schaft oder Flagellum unten rot . . . . . 8.
— Fühler schwarz . . . . . 16.
8. Metanotum runzlig, behaart, mit schwachem Kiel. 74bis **Br. brachycerus** Thoms. ♀.
— Metanotum glatt, kahl . . . . . 8bis.
8bis. Zweites oder drittes Segment gelbrot . . . . . 9.
— Segmente schwarz oder schwarz gefleckt . . . . . 10.
9. Zweites und drittes Segment gelbrot, Flagellum schwarz. (95. ***Br. ochropus** Nees. var. 2.)
— Nur das zweite Segment gelbrot, Flagellum unten rötlich, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes. 74. ***Br. subornatus** m. ♀.
10. Flagellum mehr oder weniger rot. (95. **Br. ochropus** Nees. var. 1. ♂.)
— Flagellum schwarz . . . . . 11.
11. Bohrerscheide gelbrot. 75. **Br. baridii** Marsh. ♀.

11. Scheiden schwarz . . . . . 12.
12. Bohrer nicht länger als der halbe Hinterleib, zweite Sutur gerade . . . . . 13.
— Bohrer länger . . . . . 14.
13. Mesonotum größtenteils gelbrot, Hinterleib gestreckt. 76. *Br. versicolor m. ♀.
— Mesonotum schwarz. 77. Br. titubans Wesm. ♀.
14. Zweite Sutur gerade. 78. *Br. picticornis Wesm. ♀ ♂. var. ♀. Wesm. — Kopf und Mesonotum zum Teil gelbrot.
— Zweite Sutur bisinuiert . . . . . 15.
15. Coxen rot, Hinterleib längs der Mitte gekielt. 79. *Br. novus m. ♀.
— Coxen schwarz, Hinterleib nicht gekielt. 80. *Br. subsinuatus m. ♀.
16. (7.) Mesonotum zum Teil rot . . . . . 17.
— Mesonotum schwarz . . . . . 21.
17. Zweite Sutur sinuiert. 81. Br. laevigatissimus D. T. (*Br. laevigatus* Ratzb. ♀ ♂.)
— Zweite Sutur gerade. . . . . 18.
18. Vorherrschend orangegelb, Stigma gelblich, dunkel gerandet; Bohrer von Hinterleibslänge, Flügel hyalin, 2—3 mm. 82. Br. crocatus Schmied. ♀ ♂.
— Vorherrschend schwarz, oder Bohrer von Körperlänge . . . 19.
19. Bohrer fast körperlang, dritter Abschnitt der Radialader gebogen, Metanotum mehr oder weniger runzlig. (54. *Br. hungaricus m. ♀ ♂.)
— Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . . . 20.
20. Flügel schwach getrübt. 83. Br. thuringiacus Schmied. ♀.
— Flügel lichtbraun, Mesonotum und Scutellum flach. (104. *Br. tornator Marsh.)
21. (16.) Hinterleib vom dritten Segment an gelbrot . . . . . 22.
— Hinterleib mehr oder weniger schwarz . . . . . 24.
22. Bohrer $^2/_3$ des Hinterleibes. 84. Br. nigricollis Wesm. ♀.
— Bohrer nicht länger als der halbe Hinterleib . . . . . 23.
23. Flügel dunkel, 4 mm. 85. *Br. rufigaster m. ♀.
— Flügel hyalin, 2 mm. 86. Br. abbreviator Nees. ♀.
24. (21.) Einige Segmente gelbrot oder alle Segmente an der Mitte mit schwarzem Fleck . . . . . 25.
— Hinterleib schwarz, der Rand mehr oder weniger gelbrot . . 28.
25. Coxen gelbrot, Bohrer länger als der Körper. 87. Br. dalla-torrei n. nom. (*Br. thomsoni* D. T.) (*Br. facialis* Thoms. ♀.)

Cf. 95. *Br. ochropus* Nees. ♂. — Segm. 2—4 an der Seite schwarz.

26. Coxen schwarz, Bohrer kürzer . . . . . 26.
26. Schenkel mehr oder weniger schwarz, Bohrer so lang wie der Hinterleib und Metanotum. 88. **Br. rimulator** Nees. ♀ ♂.
(Cf. 112. **Br. nigriventris** Wesm. ♀.)
— Schenkel gelbrot, Bohrer kürzer . . . . . 27.
27. Squamula schwarz, Bohrer $^1/_2$ des Körpers.
89. **Br. fuscicoxis** Wesm. ♀.
— Squamula rotgelb, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes, zweite Sutur bisinuiert. 90. ***Br. maculifer** m. ♀.
28. (24.) Zweites Segment beiderseits mit je einem gelben Fleck. 91. ***Br. guttiger** Wesm. ♀ ♂.
var. ♀ ♂. — Zweites und drittes Segment mit Querband.
— Zweites Segment ohne solche Flecke . . . . . 29.
29. Schenkel größtenteils gelbrot . . . . . 30.
— Schenkel größtenteils schwarz . . . . . 41.
30. Flügel dunkelbraun, Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . 31.
— Flügel lichtbraun oder fast hyalin . . . . . 32.
31. Hinterleib gestreckt eiförmig, zweites und drittes Segment an der Seite dunkelrot. 92. **Br. immutator** Nees. ♀ ♂.
var. ♂. Marsh. — Coxen gelbrot, die hintersten an der Basis schwarz.
— Hinterleib kurz oval, zweites und drittes Segment an den Seiten gelbrot. 93. **Br. breviusculus** Wesm. ♀.
32. Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib . . . . . 33.
— Bohrer länger . . . . . 34.
33. Coxen rot. (86. **Br. abbreviator** Nees. ♀.)
— Coxen schwarz. 94. **Br. foveolus** Thoms. ♀.
34. Coxen rot . . . . . 35.
— Coxen mehr oder weniger schwarz . . . . . 36.
35. Bohrer länger als der Hinterleib. 95. **Br. ochropus** Nees. ♀ ♂.
var. ♀. Nees. — Hinterleib ganz schwarz, Augenrand gelbrot.
(Cf. 98. **Br. crassiusculus** m.).
— Bohrer kürzer als der Hinterleib, Scheiden breit.
96. ***Br. terebrator** m. ♀.
36. Mesonotum mit zwei rötlichen Streifen, zweite Sutur bisinuiert, Kopf größtenteils rot, Schenkel an der Basis schwarz, 3—4 mm.
97. **Br. apricans** Schmied. ♀.
— Mesonotum schwarz . . . . . 37.
37. Squamula gelbrot . . . . . 38.
— Squamula schwarz . . . . . 39.
38. Metanotum glatt. (131. **Br. discoideus** *var.* 2. Wesm.)
(und 80. **Br. subsinuatus** m.)

38. Metanotum an der Mitte runzlig, Kopf dicker, Hinterrand des dritten Segmentes gefärbt, Coxen an der Basis geschwärzt.
98. *Br. crassiusculus m. ♀.
39. Nur die drei ersten Hinterleibssegmente an der Seite gelbrot, 2—3 mm. 99. Br. epitripus Marsh. ♀ ♂.
Cf. var. 1—2 Marsh. p. 132.
— Mehr als drei Segmente an der Seite rot 40
40. Schienenspitze und Coxen schwarz.
100. Br. efoveolatus Thoms. ♀.
— Schienen gelbrot, Hintercoxen an der Basis schwarz, Kopf dicker. 101. Br. gallicus Thoms. ♀.
41. (29.) Bohrer kürzer als die Hälfte des Hinterleibes . . . . 42.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder etwas kürzer . . . 43.
42. Metanotum glatt, ohne Kiel; Coxen und Schenkel der Hinterbeine größtenteils schwarz.
(86. Br. abbreviator [Nees?] apud Thoms.)
— Metanotum runzlig, mit Kiel, Beine gelbrot, Fühler 38gliedrig, 4 mm. 102. Br. depressiusculus n. sp. ♀.
43. Flügel dunkel, fast schwarz, Bohrer $^2/_3$ des Hinterleibes.
103. Br. fuscipennis Wesm. ♀.
— Flügel braun, Radialzelle ziemlich kurz . . . . . 44.
44. Bohrer $^2/_3$ des Hinterleibes, Kopf quer, 3 mm.
104. *Br. larvicida Wesm. ♀.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib, Kopf fast kubisch, 4 mm.
105. *Br. tornator Marsh. ♀ ♂.
Var. — Mesonotum an der Mitte rot und Hinterrand der Segmente nicht gefärbt.
45. (5.) Mesonotum mehr oder weniger rot oder rotgelb . . . . 46.
— Mesonotum schwarz . . . . . 48.
46. Bohrer körperlang, Stigma gelb (♀) oder braun (♂), Flügel fast schwarz. 106. *Br. fumatus m. ♀ ♂.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder noch kürzer, Stigma licht- oder dunkelbraun . . . . . 47.
47. Bohrer so lang wie der Hinterleib, oder etwas länger oder kürzer; zweite Sutur gerade. 107. *Br. indubius m. ♀ ♂.
— Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib, zweite Sutur schwach sinuiert. 108. *Br. lautus m. ♀.
48. (45.) Metanotum runzlig, mit Kiel . . . . . 49.
— Metanotum glatt, an der Spitze oft kurz gekielt . . . . . 50.
49. Bohrer etwas länger als der Hinterleib, zweite Sutur gerade.
109. *Br. crassiceps Thoms. ♀.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib, zweite Sutur gerade.
110. Br. hylobii Ratzb. ♀ ♂.
50. (48.) Zweites oder drittes Segment gelbrot . . . . . 51.

50. Segmente schwarz oder gefleckt . . . . . 57.
51. Zweite Sutur bisinuiert, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes. 111. *Br. curticaudis m. ♀.
— Zweite Sutur gerade, Bohrer länger . . . . . 52.
52. Schenkel größtenteils gelbrot . . . . . 53.
— Schenkel schwarz . . . . . 55.
53. Flagellum schwarz. 112. **Br. nigriventris** Wesm. ♀.
— Flagellum unten rot . . . . . 54.
54. Bohrer fast körperlang. 113. **Br. flagellaris** Thoms. ♀ ♂.
— Bohrer kürzer als der Hinterleib. 114. **Br. filicornis** Thoms. ♀.
55. Flügel dunkel, fast schwarz. (106. *Br. fumatus m.)
— Flügel lichtbraun . . . . . 56.
56. Kopf halbkugelförmig. (107. *Br. indubius m. var. 1. 2.)
— (Kopf quer?) 115. **Br. vectensis** Marsh. ♂.
57. (50) Schenkel größtenteils gelbrot . . . . . 58.
— Schenkel größtenteils schwarz . . . . . 62.
58. Stigma gelb, braun gerandet; Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib. 116. **Br. fraudator** Marsh. ♀.
— Stigma braun bis schwarz . . . . . 59.
59. Squamula gelbrot, Bohrer so lang wie der Hinterleib, Notaulen ausgebildet. 117. **B. efoveolatus** Thoms. ♀.
— Squamula schwarz, Notaulen oft fehlend oder undeutlich . . 60.
60. Bohrer fast halb so lang wie der Hinterleib, Segmente 3—6 lederartig und mit Borsten tragenden Punkten versehen. 118. **Br. crassicaudis** Thoms.
— Bohrer länger . . . . . 61.
61. Bohrer etwas länger als der Hinterleib, das fünfte Tarsenglied fast dreimal so lang wie das vierte. 119. **Br. crassungula** Thoms. ♀.
— Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib, fünftes Tarsenglied oft zweimal länger als das vierte. 120. **Br. tarsator** Thoms. ♀ ♂.
62. (57.) Bohrer fast körperlang, Radialzelle erreicht fast die Flügelspitze . . . . . 63.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder kürzer . . . . . 64.
63. Zweite Sutur gerade, Hinterleib fast ganz schwarz. 121. **Br. grandiceps** Thoms. ♀.
— Zweite Sutur bisinuiert, Segmente gefleckt. 122. *Br. 5-maculatus m. ♀.
64. Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib, Radialzelle groß und lang, erreicht die Flügelspitze. 123. *Br. satanas Wesm. ♀ ♂. (*Br. striolatus* Thoms. ♀.)
var. 1. Wesm. — Bohrer $^1/_5$ des Hinterleibes (*Br. exhilator* Thoms. [Nees?])

var. 3. WESM. — Bohrer schlanker, fast so lang wie der halbe Hinterleib.
(Cf. 52. **Br. nigratus** WESM. und *Br. claripennis* THOMS.)
— Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . . . 65.
65. Flügel fast schwarz, zweite Sutur gerade, Hinterschienen ganz schwarz. 124. **Br. roberti** WESM. ♀ ♂.
— Flügel braun . . . . . 66.
66. Notaulen nicht ausgebildet, Radialzelle kurz, Hinterleib gestreckt, zweite Sutur gerade. 125. ***Br. fumigidus** m. ♀ ♂.
— Notaulen ausgebildet, Radialzelle kurz . . . . . 67.
67. Dritter Abschnitt der Radialader gebogen.
(61. ***Br. erraticus** WESM. var. 1.)
(*Br. erraticus* THOMS.).
(? *Br. arcuatus* THOMS. und *Br. praetermissus* MARSH.).
var. 2. ♀ ♂. — Zweites Segment fast ganz, Schienen (die Enden ausgenommen) gelbrot.
— Dritter Abschnitt der Radialader gerade . . . . . 68.
68. Bohrer etwas länger als der Hinterleib, mit Scheitelflecken.
126. **Br. punctifer** THOMS. ♀.
— Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib, ohne Scheitelflecke.
127. ? ***Br. praetermissus** MARSH. ♀ ♂.

---

74. **Bracon subornatus** m. ♀.
Kopf querbreit, Fühler 27 gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib lanzettlich, an der Mitte am breitesten, zweites Segment undeutlich längsrunzlig, die übrigen glatt, zweite Sutur fein, fast gerade. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.
Schwarz; Taster, Mundgegend, Augenrand, Schaft zum Teil, Flagellum unten, Squamula, erstes Segment (die Mitte ausgenommen), zweites ganz, das dritte an den Seiten und die Beine gelbrot. Flügel schwach getrübt.
Länge 2 mm, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes.
Toplice.

76. **Bracon versicolor** m. ♀.
Kopf quer, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib länger als Kopf und Thorax, mit parallel laufenden Seiten; zweite Sutur fast gerade, zweites Segment undeutlich längsrunzlig. Radialzelle lang.
Schwarz; Taster, Gesicht, Augenrand, Schaft, Prothorax, Mesonotum zum Teil, Squamula, Pleuren zum Teil, zweites Segment fast ganz, Rand und Spitze des Hinterleibes und Beine gelbrot. Flügel fast hyalin.
Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib.
P.-Maróth.

79. **Bracon novus** m. ♀.
Kopf quer, Fühler 31 gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib lanzettlich, etwas länger als Kopf und Thorax und längs der Mitte schwach gekielt; zweites Segment längsrunzlig, zweite Sutur schwach bisinuiert und crenuliert. Radialzelle lang.
Schwarz; Taster, Schaft unten, Squamula, Bauch und Beine gelb; Mesonotum an der Mitte und die Sutur vor der Flügelbasis gelbrot. Flügel fast hyalin.
Länge 4 mm, Bohrer fast so lang wie der Hinterleib.
Budapest.

80. **Bracon subsiniatus** m. ♀.
Von Br. novus m. verschieden: Hinterleib nicht gekielt, Flügel an der Mitte braun, Mesonotum und die Coxen der vier Hinterbeine schwarz. Segmente 2—4 an der Seite gelbrot, Fühler 33 gliedrig.
Budapest.

85. **Bracon rufigaster** m. ♀.
Kopf querbreit, Fühler 33 gliedrig, Notaulen sehr tief, Metanotum glatt, Hinterleib breit-elliptisch, zweites Segment nicht länger als das dritte, runzlig; zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang.
Schwarz; Taster, Mundgegend, oberer Augenrand, Squamula, Hinterleib und Beine gelbrot; erstes Segment mit schwarzem Punkt. Flügel dunkel, der weißliche Streif unter dem Stigma sehr deutlich.
Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Dritteil des Hinterleibes.
P.-Maróth und Fonyód.

86. **Bracon maculifer** m. ♀.
Kopf quer, Fühler 32 gliedrig, Notaulen fast fehlend, Metanotum an der Spitze runzlig. Hinterleib lanzettlich, zweites Segment an der Mitte runzlig, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang.
Schwarz; Mundteile, Squamula, Hinterleib und Beine gelbrot; Mittel- und Hintercoxen zum Teil und der Hinterleib längs der Mitte schwarz; Schaft an der Basis rötlich. Flügel lichtbraun.
Länge 4 mm, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes.
Budapest.

96. **Bracon terebrator** m. ♀.
Kopf fast halbkugelig, Fühler 25 gliedrig, Notaulen schwach, Metanotum glatt. Hinterleib breit-lanzettlich, zweites Segment runzlig, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang.
Schwarz; Mundteile, Gesicht, Backen, Prothorax, Squamula, Rand des Hinterleibes und Beine gelbrot. Flügel fast hyalin.
Länge 2,5 mm, Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib, Scheide kräftig.
Budapest.

98. **Bracon crassiusculus** m. ♀.

Kopf fast kubisch, Fühler kräftig, 28 gliedrig, Notaulen schwach, Scutellum flach, Metanotum an der Mitte runzlig. Hinterleib lanzettlich, drittes Segment etwas länger als das runzlige zweite, zweite Sutur gerade. Radialzelle erreicht fast die Flügelspitze. Beine ziemlich kräftig.

Schwarz; Taster, Kiefer, Seitenrand des Hinterleibes, Hinterrand der Segmente vom dritten an und Beine gelbrot; Mittel- und Hintercoxen an der Basis schwarz; Flagellum unten etwas rötlich. Flügel gelblich, Squamula rotbraun.

Länge 4 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib.

Pápa.

102. **Bracon depressiusculus** n. sp. ♀.

Kopf quer, Fühler 38 gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum runzlig, gekielt. Hinterleib gestreckt, zweites Segment an der Basalmitte runzlig, zweite Sutur gerade. Radialzelle lang.

Schwarz; Mundteile, Beine (das letzte Tarsenglied ausgenommen) und die Seite der drei ersten Segmente gelbrot. Flügel braun.

Länge 4 mm, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes, Scheide breit.

P.-Maróth.

106. **Bracon fumatus** m. ♀♂.

Kopf querbreit; Scheitel ziemlich breit; Fühler 27 gliedrig, Notaulen seicht, Metanotum glatt. Hinterleib lanzettlich, zweites Segment an der Basalmitte schwach runzlig, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle erreicht fast die Flügelspitze; innere Seite des Stigma etwas kürzer als die äußere.

Rotgelb; Taster, Fühler, Scheitel, zwei oder drei Flecke am Mesonotum, Brust, Metanotum meist nur oben, Hinterleib mehr oder weniger, das zweite Segment oft gar nicht und die Beine schwarz. Flügel dunkelbraun, Stigma fast gelbbraun, undurchsichtig.

Länge 3 mm, Bohrer so lang wie der Körper.

var. ♀. — Scutellum schwarz, Stigma oft braun.

var. ♂. — Kopf und Mesonotum mehr schwarz, Stigma braun.

Budapest.

107. **Bracon indubius** m. ♀♂.

Kopf fast kubisch, Scheitel hinten gebuchtet; Fühler 24 gliedrig, ziemlich kräftig; Notaulen nicht ausgebildet, Mesonotum und Scutellum flach, Metanotum glatt. Hinterleib etwas länger als Kopf und Thorax, ziemlich parallelseitig, zweites Segment runzlig, zweite Sutur gerade. Radialzelle kurz, dritter Abschnitt der Radialader an der Spitze gekrümmt. ♂: Hinterleib kürzer, Fühler 32 gliedrig.

Gelbrot; Taster, Fühler, Mesonotum vorn und neben der Flügel-

basis, Brust, Metanotum, Segmente an der Mitte, Flecken am Bauche schwarz; Schenkel zum Teil geschwärzt; Coxen, Schienenspitze und Tarsen der Hinterbeine gebräunt. Flügel lichtbraun.

Länge 3 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib oder etwas kürzer.

Budapest.

var. 1. ♀ ♂. — Hinterleib so lang wie Kopf und Thorax, lanzettlich, Bohrer so lang wie der Hinterleib oder etwas kürzer. Schwarz; Kopf (Scheitel ausgenommen) und Flecke am Mesonotum rot; zweites und drittes Segment (die Mitte ausgenommen), Spitze der Schenkel und Basis der Schienen gelbrot.

Budapest, P.-Maróth.

var. 2 ♀. = 1; 2 mm, Fühler 27 gliedrig.

Novi.

108. **Bracon lautus** m. ♀.

Stimmt mit Br. indubius m. überein. Fühler kräftiger, 27 gliedrig, zweite Sutur schwach bisinuiert, dritter Abschnitt der Radialader gerade.

Gelbrot; Taster, Fühler, Brust, Metanotum, erstes und zweites Segment an der Mitte, je ein Fleck an den Mittel- und Hintercoxen schwarz; Mesonotum und der Hinterrand der mittleren Segmente geschwärzt. Flügel bräunlich.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib.

Budapest.

109. **Bracon crassiceps** Thoms.

Zweites Segment schwarz, Metanotum mit undeutlichem Kiel. — P.-Maróth.

111. **Bracon curticaudis** m. ♀.

Kopf quer, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt. Hinterleib breit-oval, kaum länger als der Thorax; zweites Segment an der Mitte runzlig und wie die folgenden mit einzelnen groben Punkten; zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze.

Schwarz; Hinterleib gelbrot, erstes Segment schwarz, das zweite an der Mitte geschwärzt, das vierte bis sechste mit einem gemeinschaftlichen Fleck. Flügel lichtbraun.

Länge 4 mm, Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib.

Budapest.

122. **Bracon 5-maculatus** m. ♀.

Kopf quer, Fühler 28 gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt, mit Mittelfurche. Hinterleib lanzettlich, etwas länger als Kopf und Thorax; zweites Segment runzlig und länger als

das dritte; zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze.

Schwarz; Backen, innerer Augenrand, Gelenke der Beine, Schienenbasis und Hinterleib gelbrot; Segmente 1—5 bandartig gefleckt; Metanotum an der Seite braun. Flügel dunkelbraun, an der Spitze lichter.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Körper.

Budapest.

125. **Bracon fumigidus** m. ♀ ♂.

Kopf quer, dick; Scheitel breit gerundet; Fühler 30gliedrig, Mesonotum flach, Notaulen nicht ausgebildet. Hinterleib gestreckt, zweites Segment an der Mitte runzlig, zweite Sutur gerade. Radialader am Ende leicht einwärts gebogen und erreicht nicht die Flügelspitze.

Schwarz; Augenrand, Backen, Seitenrand des dritten und vierten Segmentes, Vorderschenkelspitze, Basis der Vorderschienen und Basalhälfte der vier folgenden Schienen rot. Flügel lichtbraun.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

var.: Ganz schwarz, nur der Augenrand oben gerötet; oder, Augen breit, Rand des Hinterleibes, Endhälfte des Hinterschenkels, Schienen, die Enden ausgenommen, gelbrot. Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib.

Budapest und P.-Maróth.

III. Gruppe.

1. Taster gelbrot . . . . . 2.
— Taster schwarz . . . . . 24.
2. ♀ . . . . . 3.
— ♂ . . . . . 19.
3. Bohrer so lang wie der Körper oder nur etwas kürzer . . . 4.
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder kürzer, selten etwas länger . . . . . 5.
4. Hinterleib fast ganz rotgelb, Flügel lichtbraun.
128. **Br. delusor** Spin. ♀.
— Hinterleib schwarz gefleckt, Flügel weißlich.
129. **Br. albipennis** Nees ♀.
5. Bohrer länger als der halbe Hinterleib . . . . . 6.
— Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib oder noch kürzer . 11.
6. Schenkel größtenteils gelbrot . . . . . 7.
— Schenkel größtenteils schwarz . . . . . 10.
7. Kopf größtenteils und Schild gelbrot.
(81. **Br. laevigatissimus** D. T.)
(*Br. laevigatus* Ratzb. ♀ ♂.)
— Kopf und Schild schwarz . . . . . 8.

8. Radialzelle erreicht nicht die Flügelspitze.
130. **Br. glyphyrus** Marsh. ♀ ♂.
(cf. *Br. gallarum* Ratzb. ♀ und *palpebrator* Ratzb. ♀ ♂.)
— Radialzelle erreicht die Flügelspitze 9
9. Rand des Hinterleibes gelbrot. 131. ***Br. discoideus** Wesm. ♀ ♂.
var. 1. Wesm. — Alle Coxen gelbrot (Backen oft gelbrot).
var. 2. Marsh. — Zweites Segment mit etlichen Runzeln an der Basis.
(cf. *Br. labrator* Ratzb. und *Br. xanthogaster* Nees. ♀).
— Hinterleib schwarz, nur Bauchbasis gelb; 2 mm. Bohrer länger als der Hinterleib, Kopf halbkugelförmig.
132. ***Br. melanogaster** m. ♀.
10. (6.) Hinterleib schwarz, der Rand gelbrot.
133. **Br. flavipalpis** Thoms. ♀.
— Hinterleib schwarz gebändert. 134. **Br. zonites** Marsh. ♀.
(cf. *var.* Marsh. Suppl. p. 69.)
11. (5.) Matanotum runzlig, matt; Bohrer halb so lang wie der Hinterleib, Kopf halbkugelförmig. 135. **Br. balteatus** Marsh. ♀.
— Metanotum glatt . . . . . 12.
12. Hinterleib mit gelben Querbinden . . . . . 13.
— Hinterleib ohne Querbinden . . . . . 14.
13. Hinterschienen fast ganz schwarz, Schenkel gelb.
136. **Br. cingulator** m. ♀.
— Hinterschienen höchstens an der Spitze schwarz, Schenkel mehr oder weniger schwarz. 137. ***Br. osculator** Nees. ♀ ♂.
14. 6 mm, Bohrer $^1/_4$ des Hinterleibes, Taster an der Basis braun.
138. **Br. abcissor** Nees. ♀.
— 2—4 mm . . . . . 15.
15. Hinterleib fast ganz rotgelb. . . . . 16.
— Hinterleib mehr oder weniger schwarz . . . . . 18.
16. Bohrer halb so lang wie der Hinterleib, 2—3 mm.
139. **Br. thalassianus** Schmied. ♀.
— Bohrer noch kürzer . . . . . 17.
17. Kopf und Thorax fast ganz schwarz.
140. **Br. eutrephes** Marsh. ♀.
— Kopf und Thorax größtenteils gelbrot.
141. **Br. sinuatus** Nees. ♀.
18. Schenkel gelbrot. 142. **Br. regularis** Wesm. ♀ ♂.
(cf. *Br. labrator* Ratzb.)
— Schenkel schwarz. 143. **Br. colpophorus** Wesm. ♀ ♂.
(cf. no. 50 *Br. minutus* m, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes, zweite Sutur gerade.)
19. (2.) Hinterleibsmitte gelbrot. (142. **Br. regularis** Wesm.)
— Hinterleibsmitte nicht gelbrot . . . . . 20.

20. Hinterschenkel gelbrot . . . . . 21.
— Hinterschenkel größtenteils schwarz . . . . . 23.
21. Schild und Kopf (größtenteils) gelbrot.
(81. **Br. laevigatissimus** D. T.)
— Schild und Kopf schwarz. . . . . 22.
22. Radialzelle erreicht nicht die Flügelspitze.
(130. **Br. glyphyrus** MARSH.)
— Radialzelle erreicht die Flügelspitze.
(131. **Br. discoideus** WESM.)
23. Hinterleib mit gelben Querbinden. (137. **Br. osculator** NEES.)
— Hinterleib ohne gelbe Querbinden.
(143. **Br. colpophorus** WESM.)
24. (1.) Kopf fast kubisch oder halbkugelförmig . . . . . 25.
— Kopf quer, deutlich breiter als dick . . . . . 33.
25. Bohrer so lang wie der Körper oder länger . . . . . 26.
(Hinterleib mit gelben Querbinden: *Br. osculator* NEES).
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder etwas kürzer . . . 30.
26. Hinterleibsrücken fast ganz schwarz . . . . . 27.
— Hinterleib nicht ganz schwarz, einige oder alle Segmente gelbrot 28.
27. Schenkel der Hinterbeine schwarz. 144. **Br. monticola** KOK.
(*Br. dolichurus* MARSH. ♀ non CAM.)
— Schenkel nur an der Basis schwarz.
145. ***Br. caudatus** RATZB. ♀ ♂.
28. Bohrer doppelt so lang wie der Körper, Segmente 4—6 schwarz.
146. **Br. typanophorus** MARSH. ♀.
— Bohrer kürzer . . . . . 29.
29. Bohrer länger als der Körper, Hinterleib ganz gelbrot.
147. **Br. ratzeburgi** D. T.
Br. longicaudis RATZB. ♀; apud MARSH.
— Bohrer nicht länger als der Körper, Hinterleibsspitze schwarz; nach WESM.: Segment 3—5 gefleckt.
178. **Br. caudiger** NEES. ♀ (non THOMS.)
30. (25.) Hinterleib gelbrot. 179. **Br. piger** WESM. ♀.
— Hinterleib nicht gelbrot . . . . . 31.
31. Zweite Cubitalzelle kaum länger als hoch.
150. **Br. xystus** MARSH. ♀.
(*? Habrobracon.*)
— Zweite Cubitalzelle bedeutend länger als hoch, Radialzelle kurz, dritter Abschnitt der Radialader fast gerade, Ende meist deutlich gebogen . . . . . 32.
32. Zweites Segment gelbrot. 151. ***Br. globiceps** m. ♀.
— Hinterleib ganz schwarz. 151. ***Br. sphaerocephalus** m. ♀.
33. (24.) Augen vorspringend . . . . . 34.
— Augen gewöhnlich. . . . . 35.

34. Bohrer von Hinterleibslänge, Fühler mit etwa 40 Gliedern, 4,5 mm. 153. **Br. peroculatus** Wesm. ♀.
— Bohrer etwas länger als der halbe Hinterleib, Fühler 50—55gliedrig, 5—6 mm. 154. **Br. mauritanicus** Schmid. ♀.
35. (33). Kopf und Thorax abstehend und ziemlich lang behaart, meist größere Arten . . . . . 36.
— Behaarung gewöhnlich . . . . . 41.
36. Stigma zweifarbig, Bohrer körperlang, Scutellum und Hinterleib rot. 155. *Br. hemiflavus m. ♀.
— Stigma schwarz . . . . . 37.
37. Suturen 3—5, crenuliert, ziemlich tief, Bohrer nicht vorragend, Mesonotum und Hinterleib rot, Fühler 29 (♀) und 34 (♂) gliedrig 156. *Br. comptus Marsh. ♀ ♂.
— Suturen 3—5, glatt . . . . . 38.
(cf. *Br. melanothrix* Marsh. ♂.)
38. Zweite Sutur sehr fein, gerade oder schwach bisinuiert; Hinterrand des zweiten Segmentes gerade; Kopf quer, schmal; Fühler 30—40gliedrig. 157. *Br. urinator Fb. ♀ ♂.
I. Kopf und Thorax größtenteils gelbrot.
var. 1. ♀ — Ende der Hinterschenkel und Schienen schwarz. (*Br. urin. var.* 4. Marsh. p. 156.)
var. 2. ♀. — Körper gelbrot; Fühler, Mittel- und Hinterbeine schwarz, Basis der Hinterschienen rot. — Syrien.
II. Kopf oder Thorax größtenteils schwarz.
var. 3. ♀. — Mesonotum, Metanotum und Hinterleib gelbrot; Beine größtenteils schwarz, Bohrer körperlang. — Syrien.
**var.* 4. ♀. — Mesonotum, Scutellum und Hinterleib gelbrot; Beine größtenteils schwarz, Bohrer körperlang. — Budapest und Novi.
*var. 5. ♀ ♂. — Nur Mesonotum rot, Bohrer körperlang (*Br. urinator Fb.*).
**var.* 6. ♀ ♂. — Thorax schwarz, Bohrer so lang wie der Hinterleib oder wie der Körper. (*Br. urinator var.* 2. Marsh. p. 156 und (?) suppl. p. 82.)
var. 7. ♀ = 6, nur Schenkel und Schienenspitze schwarz. (*Br. urinator var.* 1. Marsh. p. 155 und (?) suppl. p. 82.)
*var. 8 ♂. — Körper ganz schwarz. P. Maróth.
(Cf. *Br. Kriechbaumeri m.* = *xanthogaster* Kriechb. non Nees. — Bohrer 2 mm.)
— Zweite Sutur bisinuiert, Hinterrand des zweiten Segmentes an der Mitte gebuchtet, Fühler 45—60gliedrig; Kopf quer, ziemlich dick . . . . . 39.

39. Schenkel, Schienen und Mesonotum rot, Fühler 45 gliedrig.
158. *Br. fallax m. ♂.
— Schenkel schwarz . . . . . 40.
40. Mesonotum und Hinterleib rot, Fühler des ♀. 52, des ♂. 60 gliedrig, Bohrer halb so lang wie der Hinterleib.
159. *Br. sabulosus Szépl. ♀ ♂.
— Mesonotum schwarz oder beim ♂. braunrot, Bohrer $^1/_4$ des Hinterleibes. (Ich besitze ein ♂. Exemplar, das ich hierher rechne: Fühler 52 gliedrig, Thorax schwarz.)
160. *Br. illyricus Marsh. ♀ ♂.
(cf. *Br. konovii* Marsh.)
41. (35.) Mesonotum mehr oder weniger rotgelb . . . . . 42.
— Mesonotum schwarz . . . . . 50.
42. Metanotum runzlig oder etwas runzlig und gekielt . . . . 43.
— Metanotum glatt . . . . . 44.
43. Bohrer so lang wie der Hinterleib.
116. Br. hedwigiae Schmied. ♀.
— Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib, Notaulen fehlen.
116bis. Br. palästinensis Szépl. ♀.
44. Hinterleib mit gelbem Gürtel, Flügel hyalin, Stigma an der Basis gelb. 162. *Br. coloratus m. ♂.
— Hinterleib ohne gelben Gürtel . . . . . 45.
45. Basalhälfte des Stigmas gelb . . . . . 46.
— Stigma braun oder schwarz . . . . . 48.
46. Bohrer körperlang, Flügel dunkelbraun.
163. *Br. brunneipennis m. ♀.
— Bohrer viel kürzer, Flügel lichtbraun . . . . . 47.
47. Kopf und Thorax fast ganz gelbrot, Bohrer so lang wie der Hinterleib, zweite Sutur bisinuiert.
164. *Br. discretus m. ♀.
— Kopf und Thorax größtenteils schwarz, Bohrer kürzer als der Hinterleib, zweite Sutur gerade. 165. *Br. fumarius m. ♀.
48. Hinterleib rundlich, kurz-oval, Bohrer fast körperlang.
166. *Br. breviventris m. ♀.
(cf. *Br. micros m.*)
— Hinterleib gestreckt oval . . . . . 49.
49. Bohrer so lang wie der Hinterleib (nur var. des folgenden).
167. *Br. maculiger Wesm. ♀.
— Bohrer so lang wie Hinterleib und Metanotum oder wie der Körper. 168. *Br. dichromus Wesm. ♀ ♂.
var.: fast ganz rotgelb, bis fast ganz schwarz.
(cf. *Br. zonites* Marsh. suppl. p. 69.)
50. (41.) Schenkel der Hinterbeine gelb oder gelbrot . . . . . 51.
— Schenkel meist ganz schwarz . . . . . 58.

51. Bohrer länger als der halbe Hinterleib . . . . . 52.
(cf. *Br. vitripennis* RATZB. ♀.)
— Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib, selten ebenso lang . 55.
52. Hinterleibsrücken schwarz.
169. ***Br. pallidipes** SZÉPLIG. ♀.
— Hinterleib gelbrot . . . . . 53.
53. 2 mm, Scheitel ziemlich breit, Coxen schwarz, Segmente 2—7 gelbrot, Bohrer länger als der Hinterleib.
170. **Br. macrurus** THOMS. ♀.
— 3—5 mm . . . . . 54.
54. Metanotum an der Mitte runzlig, Segmente 2—7 rot.
171. **Br. santae crucis** SCHMIED. ♀.
— Metanotum glatt, Segmente alle rotgelb.
172. ***Br. explorator** n. sp. ♀ ♂.
(Beine gelbrot: cf. *Br. palpebrator* RATZB.)
55. (51.) 6 mm. (138. **Br. abcissor** NEES.)
(cf. *Br. oostmaeli* MARSH.)
— 3—4 mm . . . . . 56.
56. Hinterleib gelbrot. 173. **Br. oostmaeli** WESM. ♀ ♂.
(*Br. terebella var.* 2. MARSH.)
— Hinterleib fast ganz schwarz . . . . . 57.
57. Notaulen ausgebildet, zweite Sutur bisinuiert.
174. ***Br. tener** m. ♀.
— Notaulen fehlen oder sehr undeutlich, zweite Sutur gerade.
(177. **Br. terebella var.**)
(cf. *Br. pellucidus* RATZB.)
58. (50.) Hinterleib an den Seiten meist mehr oder weniger gelbrot oder gebändert; Fühler 24 und mehrgliedrig . . . . . 59.
— Hinterleibsrücken schwarz, meist nur die Segmente 1 und 2 an der Seite rot; Fühler weniger als 24gliedrig . . . . . 71.
59. Zweite Cubitalzelle kurz, nur etwas länger als hoch, Radialzelle klein, Bohrer kürzer als der Hinterleib, zweite Sutur gerade 4,5 mm. (150. **Br. xystus** MARSH.)
— Zweite Cubitalzelle gewöhnlich . . . . . 60.
60. Hinterleib gelb gebändert, Bohrer $^1/_2$ bis $^1/_3$ des Hinterleibes.
175. ***Br. bisignatus** WESM. ♀ ♂.
Br. degenerator MARSH. und *Br. osculator* MARSH.
— Hinterleib nicht gebändert . . . . . 61.
61. Bohrer nicht länger als der halbe Hinterleib, zweite Sutur gerade . . . . . 62.
— Bohrer länger 63
62. Bohrer halb so lang wie der Hinterleib, 5 mm.
176. **Br. exhilator** NEES. ♀ ♂.

62. Bohrer $^1/_4$ bis $^1/_3$ des Hinterleibes, 2—3 mm.
177. *Br. terebella Wesm. ♀ ♂.
? *Br. claripennis* Thoms.
**var.* ♀. Wesm. — Endhälfte der Hinterschenkel gelbrot.
(cf. *var.* 1—4 Thoms. und *tener var.* m. no. 174.)
63. Stigma zweifarbig . . . . . 64.
— Stigma braun oder schwarz . . . . . 65.
64. Bohrer körperlang. (163. **Br. brunneipennis** m.)
— Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib, Flügel hyalin.
178. *Br. hyalinipennis m. ♀.
65. Zweite Sutur gerade, 2—3 mm, Hinterschienen schwarz oder an der Basalhälfte gelbrot, Bohrer so lang wie der Hinterleib oder kürzer. 179. *Br. variator Nees. ♀ ♂.
(cf. *Br. pincti* Thoms.) *Br. guttator* Panz.?
— Zweite Sutur bisinuiert . . . . . 66.
66. Hinterleib ganz oder Segment 2—4 gelbrot . . . . . 67.
— Hinterleib schwarz, Rand mehr oder weniger gelbrot . . . . 69.
67. Hinterleibssegmente 2—3 gelbrot.
180. *Br. praecox Wesm. ♀ ♂.
— Hinterleib gelbrot, Segmente 1 und 2 mit Fleck . . . . . 68.
68. Hinterleib länger als Kopf und Thorax, gestreckt-oval, Ende spitz. 181. *Br. bipartitus Wesm. ♀ ♂.
? *Br. caudiger* Thoms. (non Nees., nec Wesm.)
(cf. *Br. Konovi* Marsh.)
— Hinterleib so lang wie Kopf und Thorax, rundlich-eiförmig, Ende stumpf. 182. *Br. rotundulus n. sp. ♀ ♂.
69. Bohrer fast körperlang, Segmente gefleckt oder gebändert.
168. ?*Br. dichromus Wesm. *var.* m
— Bohrer so lang wie der Hinterleib oder etwas kürzer, Hinterleib an der Seite mehr oder weniger gelbrot, Hinterschienen an der Basalhälfte gelbrot oder ganz schwarz, 2—3 mm . . 70.
70. Hinterleib gestreckt-oval. 183. *Br. collinus Szépl. ♀ ♂.
— Hinterleib rundlich, kurz, mit gerundeter Spitze.
184. *Br. rotundatus m. ♀.
71. (58.) Kiefertaster deutlich länger als der Kopf, die zwei Glieder besonders entwickelt; Thorax gedrungen, Beine schwarz 72.
— Taster nicht länger als der Kopf, meist kürzer . . . . . 73.
72. Basalhälfte der Flügel dunkel, Bohrer länger als der Körper.
185. *Br. anthracinus Nees. ♀ ♂.
— Flügel fast hyalin, Bohrer länger als der Körper.
186. *Br. longicaudis Thoms. ♀.
73. Flügel hyalin, Bohrer länger als der Körper.
187. Br. parvulus Wesm. ♀ ♂.
(cf. *Br. melanothrix* Marsh. ♂.)

73. Flügel dunkel oder Bohrer viel kürzer . . . . . 74.
74. Thorax gestreckt, Bohrer länger als der Körper, zweites und drittes Segment lang, minder querbreit; Flügel braun, Beine schwarz. 188. **Bs. longulus** Thoms. ♀ ♂.
— Thorax nicht gestreckt . . . . . 75.
75. Bohrer 2,5 mal länger als der Körper. 189. ***Br. csikii** m. ♀ ♂.
— Bohrer so lang wie der Körper oder noch kürzer . . . . . 76.
76. Bohrer fast so lang wie der Körper, Basis der Hinterschienen rotgelb, Flügel braun. 190. **Br. thomsoni** Marsh. (non D. T.) = *fuscipennis* Thoms. ♀ ♂ (non Wesm.)
— Bohrer kürzer . . . . . 77.
77. Stigma gelb, Flügel hyalin, Bohrer etwas länger als der Hinterleib. 191. **Br. pallidicarpus** Thoms. ♀ ♂.
— Stigma braun oder schwarz . . . . . 78.
78. Fühler kräftig, Bohrer etwas länger als der Hinterleib. 192. **Br. parvicornis** Thoms. ♀.
— Fühler schlank, fadenförmig . . . . . 79.
79. Bohrer so lang wie der Hinterleib . . . . . 80.
— Bohrer halb so lang wie der Hinterleib . . . . . 81.
80. Flügel hyalin, Radialzelle erreicht nicht die Flügelspitze. 193. ***Br. marshalli** n. nom. ♀ ♂. *Br. obscurator* Marsh. (non Nees.)
— Flügel besonders an der Basalhälfte braun, Radialzelle lang. 194. ***Br. obscurator** Nees. ♀ ♂.
81. Flügel hyalin, Radialzelle erreicht nicht ganz die Flügelspitze. 195. ***Br. carbonarius** m. ♀ ♂.
— Basalhälfte der Flügel braun, Radialzelle sehr kurz, Kopf und Thorax gelb gefleckt. 196. ***Br. micros** m. ♀.

---

132. **Bracon melanogaster** m. ♀.

Kopf halbkugelförmig, Fühler lang, 28gliedrig, Notaulen nicht ausgebildet, Metanotum und Hinterleib glatt. Radialzelle erreicht die Flügelspitze. Zweite Sutur gerade.

Schwarz; Taster und Squamula gelb; Beine rotgelb, Hintercoxen an der Basis geschwärzt; Backen und oberer Augenrand rötlich, Flügel fast rein.

Länge 2 mm, Bohrer länger als der Hinterleib.

Szováta. Gesammelt von Herrn E. Csiki.

136. **Bracon cingulator** m. ♀.

Kopf querbreit, Notaulen schwach ausgebildet, Metanotum und Hinterleib glatt, Radialzelle lang, Hinterschienen ziemlich lang und stark.

Schwarz; Mundteile, Beine und Hinterleib gelb; erstes Segment

an der Mitte, das zweite ganz, je ein schmales Querband auf den Segmenten 3—5, Mittel- und Hintercoxen und die Schiene der Hinterbeine schwarz, Flügel fast hyalin.

Länge 2 mm, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes, Basalhälfte der Scheiden gelb.

Rußland: Kasan. Gesammelt von Herrn E. Csiki.

151. **Bracon sphaerocephalus** m. ♀ ♂.

Kopf fast kubisch, Fühler 22—24gliedrig, Thorax etwas depreß, Metanotum und Hinterleib glatt, letzterer gestreckt, mit fast parallelen Seiten, zweite Sutur gerade. Radialzelle kurz, dritter Abschnitt der Radialader erreicht nicht die Flügelspitze und ist leicht gebogen.

Schwarz; Augenrand mehr oder weniger, Vorderschienen, Hinterschienen, die Spitze ausgenommen und die Gelenke gelbrot. Flügel leicht getrübt.

Länge 2,5—3 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib oder etwas kürzer, selten länger.

Budapest.

152. **Bracon globiceps** m. ♀.

Stimmt mit *Br. sphaerocephalus* m. und ist wahrscheinlich nur eine var. davon.

Schwarz; Augenrand breit, die Sutur vor der Flügelbasis, zweites Segment, Hinterrand der folgenden Segmente, Rand der dritten und Flecke am Rande der folgenden Segmente, Schenkel innen und Schienen rotgelb; Spitze der Hinterschienen schwarz, Flügel fast hyalin.

Länge 3 mm, Bohrer etwas kürzer als der Hinterleib.

Budapest.

155. **Bracon hemiflavus** m. ♀.

Kopf querbreit, aber bedeutend kürzer und dicker als bei *Br. urinator*, Fühler 32gliedrig. Notaulen sehr schwach ausgebildet. Metanotum und Hinterleib glatt, Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze, zweite Sutur bisinuiert und breit, Kopf und Mesonotum mit kurzen, rötlichen, abstehenden Haaren bedeckt.

Schwarz; Augenrand breit, Squamula, zwei Linien am Mesonotum, Scutellum, Pleuren zum Teil, Hinterleib, Spitze der Vorderschenkel, Vorderschienen ganz, die vier folgenden Schienen, die Spitze ausgenommen, rot. Flügel dunkel, Stigma zweifarbig.

Länge 5 mm, Bohrer gleich lang mit dem Körper.

Budapest.

158. **Bracon fallax** m. ♂.

Abstehend behaart und glatt. Kopf quer, ziemlich dick, Stirn flach, Backen ziemlich lang. Fühler 45gliedrig, Notaulen vorn nicht ausgebildet. Hinterleib gestreckt, cylindrisch; zweites

Segment an der Mitte des Hinterrandes ziemlich breit gebuchtet und bedeutend kürzer als das dritte; zweite Sutur glatt. Radialzelle erreicht fast die Flügelspitze, zweite Cubitalzelle lang.

Schwarz; Kiefer, Squamula, Mesonotum, Hinterleib, Schenkel und Schienen rot; Basis der Vorderschenkel, Spitze der Hinterschienen, Hintertarsen und Rand des letzten Hinterleibssegmentes schwarz. Flügel dunkelbraun.

Länge 4,5 mm.

Budapest.

160. **Bracon illyricus** Marsh. ♂.

Stimmt mit *Br. fallax*. Fühler 52gliedrig, Notaulen ausgebildet.

Schwarz; Hinterleib gelbrot, erstes und zweites Segment schwarz gefleckt. 6 mm.

Budapest.

162. **Bracon coloratus** m. ♂.

Glatt. Kopf querbreit, etwas verdickt; Fühler 28gliedrig. Notaulen ausgebildet. Hinterleib rundlich-elliptisch, zweite Sutur gerade. Radialzelle erreicht fast die Flügelspitze.

Schwarz; Kopf rotgelb, Gesichtsmitte, ein Fleck an der Stirne, einer hinter den Augen und Taster schwarz; Mesonotum an der Mitte vor dem Scutellum, Pleuren an der Mitte und je ein Fleck vor der Flügelbasis rot. Am Hinterleibe sind gelbrot: die Seiten des ersten und zweiten Segmentes, der Hinterrand des zweiten, das dritte ganz. Vorderschenkel schwarz liniert; Vorderschienen ganz, die vier Hinterschenkelspitzen und Schienenbasis gelbrot. Flügel hyalin, Stigma zweifarbig.

Länge 2 mm.

Deliblat. Gesammelt von Herrn K. Kertêsz.

163. **Bracon brunneipennis** m. ♀.

Kopf querbreit, Fühler 24—26gliedrig, Notaulen ausgebildet, Metanotum glatt, Hinterleib lanzettförmig, glatt, zweite Sutur bisinuiert. Dritter Abschnitt der Radialader gerade und endet vor der Flügelspitze.

Gelbrot; Taster, Scheitel, Fühler, drei Flecke am Mesonotum, Brust, Metanotum, Hinterleibsrücken mehr oder weniger und die Beine schwarz; Basalhälfte der Schienen gelbrot. Flügel und Stigma dunkelbraun.

Länge 3 mm, Bohrer so lang wie der Körper.

Budapest.

164. **Bracon discretus** m. ♀.

Glatt. Kopf quer, Fühler 26gliedrig, Notaulen ausgebildet. Hinterleib breit-elliptisch, nicht länger als Kopf und Thorax, zweite Sutur bisinuiert. Radialzelle erreicht nicht ganz die Flügelspitze.

Gelbrot; Taster, Fühler, Flügelwurzel, Metanotum, Hinterbrust,

je ein Querfleck an den Segmenten 4—6 und die Beine schwarz; Vorderschenkel und Schienen größtenteils, Mittel- und Hinterschienen an dem Basaldrittteil rotgelb. Flügel braun, Stigma zweifarbig.

Länge 3,5 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

Fonyód.

165. **Bracon fumarius** m. ♀.

Glatt. Kopf quer, Scheitel gerundet; Fühler 30gliedrig, Notaulen ausgebildet. Hinterleib gestreckt-elliptisch, zweite Sutur gerade oder fast gerade. Radialzelle erreicht nicht ganz die Flügelspitze.

Schwarz; Kopf und Mesonotum zum Teil, Vorderpleuren, zweites Segment (die Mitte ausgenommen), Hinterleib an der Seite und Spitze, Vorderbeine, Mittelschienen, Hinterschienen (die Spitze ausgenommen) und die Gelenke rotgelb; Scheitel und drei Flecke am Mesonotum schwarz.

Länge 2,5 mm, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes.

Budapest und Novi.

166. **Bracon breviventris** m. ♀.

Glatt. Kopf quer, ziemlich dick. Fühler 30gliedrig, Notaulen ausgebildet; Hinterleib so lang wie Kopf und Thorax und breiter wie letzteres, zweite Sutur schwach bisinuiert. Radialzelle lang, erreicht fast die Flügelspitze.

Schwarz; Backen, Augenrand zum Teil, Squamula, zwei Linien und ein Fleck am Mesonotum, Rand des Scutellums, Hinterleib, Schenkelspitzen, Vorderschienen und der größte Teil der vier folgenden Schienen gelbrot. Die vorderen Hinterleibssegmente mit Fleck. Flügel schwärzlich.

Länge 3,5 mm, Bohrer länger als der Hinterleib bis fast körperlang.

Pápa.

172. **Bracon explorator** m. ♀ ♂.

Glatt. Kopf quer; Fühler 28gliedrig, kräftig, mit eng aneinander liegenden Gliedern; Notaulen vorn nicht ausgebildet. Hinterleib lanzettlich; zweite Sutur bisinuiert, glatt. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.

Schwarz; Kiefer, Hinterleib, die vier Vorderschenkel und Schienen mehr oder weniger, die Schenkel und Schienen der Hinterbeine ganz gelbrot. Flügel fast schwarz.

Länge 4 mm, Bohrer kürzer als der Hinterleib.

Budapest, Siófok und Fonyód.

var. ♀. — Bohrer so lang wie Hinterleib und Metanotum. — Budapest, Siófok.

174. **Bracon tener** m. ♀.

Glatt. Kopf querbreit, Fühler 30gliedrig, Notaulen ausgebildet.

Hinterleib oval, zweite Sutur schwach bisinuiert. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.

Schwarz; Kiefer, Rand des Hinterleibes sehr breit, Schenkel und Schienen rotgelb; Spitze der Hinterschienen schwarz, oder Vorder- und Mittelschenkel fast ganz und Basis der Hinterschenkel schwarz. Flügel lichtbraun.

Länge 3 mm, Bohrer $^1/_3$ des Hinterleibes.

Budapest, P.-Maróth und Ujbánya.

178. **Bracon hyalinipennis** m. ♀.

Glatt. Kopf quer, klein; Fühler 23gliedrig. Notaulen deutlich. Hinterleib eiförmig, zweite Sutur bisinuiert. Dritter Abschnitt der Radialader erreicht nicht ganz die Flügelspitze und leicht gebogen.

Schwarz; Kiefer, Squamula, Rand des Hinterleibes, Hinterrand einiger Segmente, Vorderschienen, Basalhälfte der vier folgenden und die Spitze der Vorderschenkel rotgelb. Flügel hyalin, Basalhälfte etwas bräunlich; Stigma und Costalader gelb, Nerven schwarz.

Länge 3 mm, Bohrer $^3/_4$ des Hinterleibes.

Budapest.

182. **Bracon rotundulus** m. ♀ ♂.

Glatt; Kopf quer, Fühler 30gliedrig, gleich dick. Notaulen ziemlich deutlich. Hinterleib rundlich-elliptisch, zweite Sutur bisinuiert, glatt. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.

Schwarz; Kiefer und Hinterleib gelbrot; Basis der Hinterschienen rötlich. Flügel fast schwarz.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

Budapest, P.-Maróth.

184. **Bracon rotundatus** m. ♀.

Glatt, ziemlich behaart. Kopf querbreit, Fühler 28gliedrig, Notaulen ausgebildet. Hinterleib rundlich-elliptisch, zweite Sutur schwach bisinuiert. Radialzelle erreicht die Flügelspitze.

Schwarz; Rand des Hinterleibes gelbrot. Flügel dunkel.

Länge 3 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib, Ende der Scheide kräftig.

Budapest.

189. **Bracon csikii** m. ♀ ♂.

Glatt. Kopf quer, Fühler 22 oder 23(♂)gliedrig, Notaulen vorn nicht ausgebildet. Hinterleib elliptisch, ziemlich parallelseitig; zweite Sutur schwach bisinuiert, beim ♂ gerade. Dritter Abschnitt der Radialader erreicht fast die Flügelspitze und ist am Ende leicht einwärts gebogen.

Schwarz; beim ♀ der Rand des Hinterleibes mehr oder weniger rotgelb oder rötlich. Flügel dunkel.

Länge 3, Bohrer 7 mm.
Wurde durch Herrn E. Csiki an Blütenköpfen des *Echinops sphaerocephalus* L. bei Szeben gesammelt.

195. **Bracon carbonarius** m. ♀ ♂.
Glatt. Kopf quer, Fühler 16—18gliedrig, Notaulen seicht, Hinterleib elliptisch, zweite Sutur schwach bisinuiert. Dritter Abschnitt der Radialader gerade und endet vor der Flügelspitze; dritter Abschnitt der Cubitalader kurz, dann entfärbt. ♂: zweite Sutur gerade.
Schwarz; Bauchbasis und Rand des Hinterleibes (oft) gelb. Flügel hyalin, etwas weißlich.
Länge 2 mm, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib.
Budapest.

196. **Bracon micros** m. ♀.
Glatt; kurz behaart. Kopf quer, Fühler 22gliedrig, Notaulen fehlen. Hinterleib elliptisch, zweite Sutur schwach bisinuiert. Dritter Abschnitt der Radialader gebogen und vor der Flügelspitze endend.
Schwarz; Augenrand breit, Flecke an der Schulter, Fleck vor und unter der Flügelbasis, Scutellum zum Teil, Spitze der Schenkel, Basis der Schienen und Spitze des Hinterleibes gelb. Basalhälfte der Flügel lichtbraun.
Länge 2 mm, Bohrer halb so lang wie der Hinterleib.
Szár.

Anmerkung.

Bracon decolorator = *bicolorator* Spin.
„ *disparator* Ratzb., gehört wahrscheinlich zu den *Doryctes*-Arten.
„ *insidiator* Fb. ist eine afrikanische und
„ *affirmator* Fb. ist eine amerikanische Art.
„ *barynoti* und *otiorhynchi* Boudier, gehört wahrscheinlich zu den *Hacabolinae m.*
„ *deliberator* Hal. ist nicht beschrieben.

2.

Subfam. Sigalphoinae.

Übersicht der Gattungen.

1. Viertes und fünftes Segment nicht ganz zurückgezogen, mehr oder weniger sichtbar; zweites Segment länger als das dritte; Analzelle mit einer Querader; Scheitel vertieft.
1. Allodorus Först.
— Nur drei Segmente sichtbar, Analzelle ohne Querader . . . 2.
2. Zweites Segment an der Seite ohne Leiste und so lang oder

kürzer als das dritte, die Sutur zwischen beiden seitwärts nicht zur Hinterleibsbasis hinziehend; Bauch ganz offen.
2. **Sigalphus** Nees.

2. Zweites Segment an der Seite mit Leiste und länger als das dritte; erste Sutur tief, zweite Sutur an der Seite zur Basis hinziehend; erstes und zweites Segment ringförmig, drittes an der Bauchseite ausgeschnitten . . . . . 3.
3. Hinterhüften mit Zahn, Hinterleibsrand gekerbt.
3. **Polydegmon** Först.
— Hinterhüften ohne Zahn, Hinterleibsrand nicht gekerbt.
4. **Försteria** Széplig.

1. Gattung. **Allodorus** Först.

1. Drittes Hinterleibssegment glatt. *A. semirugosus* Nees. ♀.
— Drittes Segment runzlig . . . . . 2.
2. Zweites und drittes Segment längs der Mitte gekielt.
A. carinatus Nees. ♀ ♂.
— Zweites und drittes Segment ohne Kiel . . . . . 3.
3. Fühler 29—31gliedrig, Bohrer so lang als der Hinterleib; ♂ Kopf größtenteils rot. *A. lepidus* Hal. ♀ ♂.
— Fühler 22gliedrig, Bohrer so lang als der halbe Hinterleib.
A. glypturus Thoms. ♀.

2. Gattung. **Sigalphus** Nees.

1. Segmente des Hinterleibes deutlich geschieden, Hinterrandsmitte des dritten selten ausgerandet . . . . . 2.
— Zweite Sutur, oft auch die erste fehlt oder sehr undeutlich, Hinterrandsmitte des dritten Segmentes meist deutlich eingedrückt oder ausgeschnitten und bezahnt . . . . . 27.
2. Kopf und Thorax rot oder rotbraun.
1. ***S. thoracicus** Curt. ♀ ♂.
var. 1. ♂. — Scheitel und Metanotum mehr oder weniger schwarz.
var. 2. ♀. — Seite des Hinterleibes mehr oder weniger rotbraun.
var. 3. — Hinterleib rot, mit zwei auf den Suturen liegenden schwarzen Bändern.
— Kopf und Thorax schwarz . . . . . 3.
3. Fühler an der Basis mehr oder weniger rot . . . . . 4.
— Fühler schwarz . . . . . 10.
4. Hinterleib runzlig, ohne Längsrunzeln, Fühler 25gliedrig; Gesicht und Augenrand, beim ♂ nur Backen rot.
2. ***S. rugosus** n. sp. ♀ ♂.
— Hinterleib mehr oder weniger längsrunzlig . . . . . 5.

5. Gesicht, Augenrand und Squamula rot, Bohrer etwas länger als der Hinterleib. 3. **S. facialis** Ratzb. ♀.
— Kopf schwarz, höchstens Backen gerötet . . . . . 6.
6. Hinterleib tief und breit längsfurchig, drittes Segment an der Mitte nicht geglättet. 4. * **S. sulcatus** n. sp. ♀.
(*S. rufipes* ♂ Szépl. nec ♀.)
— Hinterleib fein längsfurchig, drittes Segment besonders an der Mitte geglättet . . . . . 7.
7. Bohrer beiläufig körperlang, Hinterleib runzlig, erstes und zweites Segment mehr längsrunzlig; Fühler 26gliedrig. 5. **S. longiseta** H. S. ♀.
— Bohrer länger oder kürzer als der Hinterleib . . . . . 8.
8. Bohrer etwas länger als der Hinterleib. 6. * **S. similis** n. sp. ♀.
— Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib . . . . . 9.
9. Hinterleib schwarz, Fühler 19gliedrig. 7. **S. hilaris** H. S. ♀.
— Hinterleib kastanienbraun, am Rande lichter, Fühler 20gliedrig. 8. **S. flavipes** Ivan. ♀.
10. (3.) Schenkel größtenteils gelbrot . . . . . 11.
— Schenkel größtenteils schwarz . . . . . 22.
11. Taster gelb . . . . . 12.
— Taster schwarz . . . . . 16.
12. Bohrer so lang wie der Körper . . . . . 13.
— Bohrer kürzer oder länger als der Hinterleib . . . . . 14.
13. 2 mm, drittes Segment (glatt?) mit drei länglichen Vertiefungen. 9. **S. affinis** H. S. ♀.
— 4 mm, drittes Segment ohne Vertiefungen. 10. **S. caledonicus** Mars. ♀.
14. Bohrer etwas länger als der Hinterleib. 11. **S. luteipes** Thoms. ♀ ♂.
— Bohrer $^2/_3$ des Hinterleibes . . . . . 15.
15. Hinterleib fein längsrunzlig. 12. **S. flavipalpis** Wesm. ♀.
— Hinterleib verzweigt gestrichelt. 13. **S. flavipalpis** Ratzb. ♀.
16. (11.) Bohrer so lang wie der Körper, Schenkel oben geschwärzt, Hinterschienen nur an der Basis rot, 3 mm. 14. **S. striatulus** Nees. ♀ ♂.
— Bohrer kürzer . . . . . 17.
17. Mesonotum und Scutellum sehr hoch, noch einmal so hoch wie Metanotum, Bohrer länger als der Hinterleib. 15. * **S. gibberosus** n. sp. ♀.
— Mesonotum gewöhnlich, nicht um vieles höher als Metanotum 18
18. 2 mm . . . . . 19.
— 3—4 mm . . . . . 20.
19. Bohrer viel länger als der Hinterleib, Sternaulis nicht oder

kaum ausgebildet; erster Abschnitt der Radialader länger, Radialzelle kürzer und weiter als bei folgender Art.
16. **S. breviventris** Thoms. ♀.

19. Bohrer so lang wie der Hinterleib, Sternaulis immer ausgebildet; erster Abschnitt der Radialader kürzer, Radialzelle länger und schmäler. 17. **S. rimulosus** Thoms. ♀ ♂.

20. Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib.
18. **S. aciculatus** Ratzb. ♀ ♂.

— Bohrer länger . . . . . 21.

21. Bohrer weit kürzer als der Körper.
19. **S. striatulus** Thoms. (Nees).

— Bohrer so lang wie der Hinterleib.
20. * **S. simulator** n. sp. ♀ ♂.

22. (10.) Bohrer länger als der Körper . . . . . 23.

— Bohrer höchstens so lang wie der Hinterleib . . . . . 25.

23. Hinterleib lederartig und seidenartig anliegend behaart; Körper weißhaarig; erstes Segment dreieckig, in der Mitte des Hinterrandes mit Höckerchen, beiderseits etwas eingedrückt.
21. **S. foveolatus** H. S. ♀.

— Hinterleib längsrunzlig . . . . . 24.

24. Drittes Segment glatt, 1,5 mm. 22. * **S. australis** n. sp. ♀ ♂.

— Drittes Segment nicht glatt, 3—4 mm.
23. **S. caudatus** Nees. ♀ ♂.
var. ♀. — Stigma blaßbraun (*S. gracilis* H. S. und *S. caudatus* Ratzb.)

25. Hinterleib kurz oval, grob, fast narbenartig punktiert; Bohrer kurz, kaum sichtbar, Fühler 17gliedrig.
24. **S. brevicornis** H. S. ♀.

— Hinterleib gestreift-runzlig; Bohrer länger . . . . . 26.

26. 1,5 mm, drittes Segment höchstens an der Basis gestreift-runzlig. 25. * **S. floricola** Wesm. ♀ ♂.

— 2 mm, drittes Segment fein längsrunzlig.
26. * **S. obscurellus** Nees. ♀ ♂.

27. (1.) Erste Sutur deutlich, Stirn zwischen der Fühlerbasis ohne Zahn . . . . . 28.

— Suturen null oder sehr undeutlich, Stirn mit kleinerem oder größerem Zahn . . . . . 34.

28. Hinterschenkel größtenteils rot . . . . . 29.

— Hinterschenkel größtenteils schwarz . . . . . 31.

29. Mesonotum und Taster rot, Fühler ungefähr 30gliedrig, 6—8 mm. 27. **S. collaris** Thoms. ♀.

— Thorax schwarz . . . . . 30.

30. Bohrer so lang wie der Körper, Taster gelb, Hinterleib kurz-oval, Flagellum schwarz. 28. **S. pallidipes** Nees. ♀ ♂.

30. Flagellum an der Basis rötlich, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib. 29. **S. antennalis** Thoms. ♀ ♂.
31. (28.) Hinterleib fast kugelförmig, grob zellenartig-runzlich; Fühler 17gliedrig, 2,5 mm. 30. ***S. sculpturatus** Szépl. ♂.
— Hinterleib nicht grob und zellenartig-runzlig . . . . . 32.
32. 3—3,5 mm, Fühler 15—18gliedrig, Hinterleib runzlig-punktiert. 31. **S. ivanovi** n. nom. *S. brevicornis* Ivan (non H. S.).
— 1,5—2 mm . . . . . 33.
33. 1,5 mm; Kopf kurz, dreieckig, hinter den Augen stark verschmälert, Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib. 32. ***S. parvus** Thoms. ♀ ♂.
— 2 mm; Kopf hinter den Augen kaum verschmälert, Bohrer länger als der halbe Hinterleib, Fühler etwas kräftiger. 33. ***S. obscurus** Nees. ♀ ♂.
34. (27.) Schenkel größtenteils rot . . . . . 35.
— Schenkel größtenteils schwarz . . . . . 41.
35. 2 mm, Fühlerbasis rot oder rötlich . . . . . 36.
— 3—4 mm, Fühlerbasis meist schwarz . . . . . 39.
36. Hinterleib schmal, gestreckt, etwas länger als Kopf und Thorax, parallelseitig oder gegen Ende zu etwas verbreitet. . . . . 38.
— Hinterleib elliptisch, an der Mitte am breitesten, hinten gerundet, nicht länger, eher kürzer als Kopf und Thorax; Scheitel und Thorax glatt. 34. ***S. globosus** Szépl. ♀.
38. Scheitel und Thorax runzlig und matt, Fühler 22gliedrig. 35. ***S. elongatus** Szépl. ♂ (*var.* 1).
— Scheitel schwach punktiert, glänzend; Fühler 22gliedrig. 36. ***S. elongatus** Szépl. *var.* ♂ (*var.* 2).
39. Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib, Kopf und Thorax dicht punktiert und matt. 37. **S. ambiguus** Nees. ♀ ♂. (Thoms. p. 1709, non p. 562.)
**var.* ♀ ♂. — Kopf und Thorax ziemlich glänzend, ♂: Flagellumbasis rot. (*S. ambiguus var.* 4 Szépl.)
— Bohrer so lang wie der halbe Körper . . . . . 40.
40. Kopf und Thorax fast glatt; Geisel meist unten, nahe der Wurzel rot. 38. ***S. rufipes** H. S. ♀ ♂.
— Kopf und Thorax dichter, fein punktiert. 39. **S. fumatus** H. S. ♀ ♂.
41. (34.) Taster und Fühlerbasis rot, Hinterleib schmal und lang, Fühler 20gliedrig, Kopf und Mesonotum matt, Bohrer kürzer als der halbe Hinterleib, 2 mm. 40. **elongatus** Szépl. ♀.
Taster schwarz . . . . . 42.
42. Hinterleib schmal, grob-längsrunzlig, Bohrer kaum sichtbar. 41. **S. angustatus** H. S. ♀ ♂.

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

42. Hinterleib nicht schmal . . . . . 43.
43. Bohrer so lang wie der Hinterleib, Fühler 23gliedrig, der Ausschnitt am Hinterleibsende beiderseits bezahnt.
42. * **S. bidentulus** n. sp. ♀.
— Bohrer kürzer . . . . . 44.
44. Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib, Ende des letzteren nicht bezahnt. 43. * **S. edentulus** n. sp. ♀.
— Bohrer noch kürzer . . . . . 45.
45. Kopf und Thorax dicht punktiert und matt, Backen mit undeutlicher Furche, Hinterschienen nicht ganz schwarz.
44. * **S. opacus** Thoms. ♀ ♂.
(*S. ambig. var.* 2. Szépl.)
— Kopf und Thorax zerstreut punktiert, daher glänzend . . . 46.
46. Basalhälfte der Flügel gelblich, Bohrer kaum sichtbar.
45. **S. pallidipennis** H. S. ♀ ♂.
— Anders beschaffen . . . . . 47.
47. Beine ganz schwarz. 46. * **S. nigripes** Thoms. ♀ ♂.
(*S. ambig. var.* 3 Szépl.)
— Schenkelspitze und die Schienen mehr oder weniger rot, Scheitel breiter. 47. * **S. crassiceps** Thoms. ♀ ♂.
(*S. ambig. var.* 1. Szépl.)
(*S. ambig.* Thoms. p. 562; non p. 1709.)

S. bruchivorum, Rond. scheint nicht beschrieben zu sein.

S. vitripensis H. S. ist ein Calyptus.

S. complanellae, *curculinorum* und *tenthredinum* H., dann *S. scabriusculus* Zett. kenne ich nicht.

Sigalphus rugosus n. sp. ♀ ♂.

Fühler 25gliedrig, Kopf und Mesonotum glatt, Hinterleib runzlig, ohne jede Längsrunzel, drittes Segment punktiert-runzlig.

Schwarz; Gesicht, Augenrand, Taster, Fühlerbasis, Squamula und Beine dunkelrot; Mitte der Mesopleuren rötlich. ♂: am Kopfe nur die Backen rot.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Körper.

Budapest. Aus *Bruchus pisi* gezogen.

Sigalphus sulcatus n. sp. ♂. = *rufipes* ♂ (non ♀) Szépl. (nec H. S.).

Fühler 22gliedrig, Hinterleib elliptisch, grob und breit-längsfurchig, drittes Segment nicht glänzend.

Schwarz; Kiefer, Taster, Fühlerbasis, Squamula und Beine rot; Hintercoxen und Tarsen gebräunt.

Länge 3 mm.

P.-Maróth.

Sigalphus similis n. sp. ♀.

Fühler 23gliedrig, Hinterleib etwas länger als der Thorax, fein

längsrunzlig, drittes Segment an der Mitte punktiert und etwas glänzend.

Schwarz; Fühlerbasis, Backen, Taster, Squamula und Beine rot; Hintertarsen braunrot.

Länge 3 mm, Bohrer länger als der Hinterleib.

Siófok.

var. ♀. Kopf schwarz (aus *Bruchus lentis*).

S. rufipes Szépl. (excl. ♂) non H. S.

Sigalphus gibberosus n. sp. ♀.

Fühler 23gliedrig, die letzten Glieder nicht gerundet; Mesonotum sehr hoch, buckelig, fast noch einmal so hoch als Metanotum; Hinterleib elliptisch, nicht länger als Thorax; erstes und zweites Segment fein und etwas zusammenfließend längsrunzlig, drittes an der Mitte punktiert.

Schwarz; Beine rot, Hintercoxen, Endhälfte der Hinterschienen und die Tarsen braun.

Länge fast 4 mm, Bohrer etwas länger als der Hinterleib.

Budapest. Aus *Bruchus pisorum* L.

Sigalphus simulator n. sp. ♀ ♂.

Fühler 23gliedrig, Hinterleib so lang wie der Kopf und Thorax, die beiden ersten Segmente fein-runzlig, das dritte runzlig-punktiert.

Schwarz; Schenkel und Schienen rot; Vorderschenkel an der Basis, die Mittel- und Hinterschenkel oben, Hinterschiene an der Spitze und die Tarsen gebräunt. ♂: die Schenkel mehr rein-rot.

Länge 3 mm, Bohrer fast so lang wie der Hinterleib.

Budapest.

Sigalphus australis n. sp. ♀ ♂.

Kopf und Thorax glatt, Fühler 22gliedrig, Hinterleib elliptisch, erstes und zweites Segment fein-längsrunzlig, drittes glatt.

Schwarz; Spitze der vier Vorderschenkel und die Basis der Schienen rötlich. Flügel weißlich; erster Abschnitt der Radialader kurz. ♂: Fühler 20gliedrig.

Länge 1,5 mm, Bohrer körperlang.

Novi und Zengg. Gesammelt von Herrn Koloman Kertész.

Sigalphus bidentulus n. sp. ♀.

Kopf und Thorax verwischt, punktiert, glänzend; Backen mit Furche. Fühler 23gliedrig, Lamelle zwischen den Fühlern klein; Hinterleib elliptisch, kräftig, grobrunzlig. Ende ausgeschnitten und bezahnt, Suturen sehr undeutlich.

Schwarz; Schenkel und Schienen rot, Basalhälfte der Vorderschenkel und die hintersten oben braun. Ende der Hinterschienen und die Tarsen gebräunt.

Länge 4 mm, Bohrer so lang wie der Hinterleib.

P.-Csaba, 26. VI. 1898.

Sigalphus edentulus n. sp. ♀.

Wie vorhergehende; Hinterleib schmäler, feiner gerunzelt, Ende nicht bezahnt; Bohrer so lang wie der halbe Hinterleib, Schenkelspitzen rot.

Budapest.

3. Gattung. **Polydegmon** Först.

1. Hinterleib und Beine schwarz. **P. marshalli* Szépl. ♀ ♂.
— Hinterleib braun . . . . . 2.
2. Fühler 32—34gliedrig, zweites Segment lang, Hinterschenkel und Schienen braun. **P. sinuatus* Szépl. ♀ ♂.
— Fühler 27gliedrig, zweites Segment kürzer, Schenkel und Schienen rot. **P. intermedius* Szépl. ♀.

4. Gattung. **Försteria** Szépl.

1. Zweites Segment glatt und glänzend. *F. laeviuscula* Szépl. ♀.
— Zweites Segment nicht glatt. **F. flavipes* Szépl. ♀

14.

ÜBER DIE ENTWICKELUNG DER HIMMELSKÖRPER UND DAS ALTER DER ERDE.

Von R. v. KÖVESLIGETHY.

Vorgelegt in der Sitzung der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften vom 22. Oktober 1900 und 21. Jänner 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudomanyi Értesítö" (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Bd. XVIII, pp. 361—370 und Bd. XIX, pp. 178—195.

Eine sich selbst überlassene, der ganzen Masse nach gasförmige Weltkugel nimmt den isentropen Gleichgewichtszustand an, dessen charakteristische Konstante für alle Gase gleicher Molekularstruktur dieselbe ist. Solange also diese Zusammensetzung keinen Veränderungen unterworfen wird, ändert sich auch der Gleichgewichtszustand nicht, oder mit anderen Worten: das Verhältnis der Temperatur, des Druckes oder der Dichtigkeit zweier innerhalb der Kugel beliebig gelegener Teilchen bleibt der Zeit nach konstant. Die zeitliche Entwickelung eines solchen Himmelskörpers kann daher mit Hilfe der Zustandsänderung irgend eines Teilchens, z. B. des im Mittelpunkte befindlichen verfolgt werden.

Bedeutet

$$x = \frac{\varrho}{r} \tag{1}$$

die Entfernung eines Teilchens vom Mittelpunkte der Kugel in Einheiten des Halbmessers ausgedrückt, und

$$y = \frac{\theta}{\theta_0} \tag{2}$$

die absolute Temperatur dieses Teilchens durch jene des Mittelpunktes gemessen, so lautet bekanntlich die Zustandsgleichung der isentropischen Gaskugel

$$\frac{d^2y}{dx^2} + \frac{2}{x}\frac{dy}{dx} + q^2 y^{\frac{1}{k-1}} = 0, \tag{3}$$

wenn k das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Drucke und Volumen bedeutet, und zur Abkürzung

$$q^2 = \frac{3(k-1)}{akS}\frac{r^2 s_0^{\,2}}{p_0} \tag{4}$$

gesetzt wird, wo a und S den mittleren Halbmesser und die mittlere Dichte der Erde, p_0 und s_0 Druck und Dichte im Mittelpunkte der Gaskugel darstellen.

Verkürzt sich infolge Schrumpfung der Halbmesser der Kugel auf den m-ten Teil des ursprünglichen Wertes $\mathfrak{r}$, so werden — wie bekannt* die Anfangswerte $\mathfrak{s}$, $\mathfrak{p}$ und $\mathfrak{T}$ der Zustandsvariabeln

$$r = \frac{\mathfrak{r}}{m}; \quad s = m^3\mathfrak{s}; \quad p = m^4\mathfrak{p}; \quad \theta = m\mathfrak{T}, \tag{5}$$

aus denen man sogleich ersieht, daß bei zeitlich ungeändertem k auch q^2, mithin die durch (3) gegebene Zustandsverteilung invariant bleibt. y ist also von der Zeit unabhängig, und laut den Poisson-schen Gleichungen auch die Verhältnisse $\frac{s}{s_0}$ und $\frac{p}{p_0}$.

Es ist noch von Wichtigkeit zu bemerken, daß die Gleichung (3) für alle den Bedingungen

$$\frac{p}{s^k} = \text{const.}, \quad \infty \geqq k \geqq 1 \tag{6}$$

genügenden Zustände gilt, daß aber der engeren Bedeutung von k zufolge der Zustand nur dann der isentrope sein kann, wenn $\frac{5}{3} \geqq k \geqq 1$ ist.

Wenngleich die Abhängigkeit der Kontraktionsgröße m von der Zeit durch die vorstehenden Gleichungen nicht gegeben ist, so lassen sich doch einige interessante Folgerungen ziehen. Durch Elimination von m aus den Gleichungen (5) erhält man unter anderm

$$\theta r = \mathfrak{T}\mathfrak{r}, \tag{7}$$

d. h. die absolute Temperatur irgend eines Teilchens der Gaskugel (oder dem eingangs Gesagten nach auch die Mittelpunkts- oder

* A. Ritter, Anwendungen d. mech. Wärmetheorie auf kosmolog. Probleme. Leipzig 1882.

mittlere Temperatur) ist stets umgekehrt proportional dem jeweiligen Halbmesser derselben.

Die Mittelpunktstemperatur der Sonne läßt sich berechnen*, wenn man irgend eine Annahme über die stoffliche Beschaffenheit derselben macht. Für Hydrogen erhält man die untere Grenze dieser Temperatur, etwa $31{,}9 \times 10^6$ Grade. Als die Sonne im Sinne der KANT-LAPLACEschen Theorie noch unendlich verdünnt war, mußte ihre Temperatur sehr nahe jener des leeren Raumes gleichkommen. Nimmt man diese mit POUILLET zu -146^0 C an (wogegen allerdings gewichtige Gründe sprechen), so erhielte man als anfängliche Ausdehnung des Sonnennebels 39 Neptunabstände oder $\frac{1}{235}$ des Abstandes des nächsten Fixsternes. Unter sonst gleichen Umständen dürften also außerhalb Neptun noch höchstens fünf Planeten existieren.

Nimmt man dagegen mit MÄDLER an (was jedoch ebenfalls nicht vertrauenswürdig ist), daß in einer um die Plejaden mit dem Halbmesser $36{,}28 \times 10^6$ Sonnenfernen gezogenen Kugelschale 2 Millionen Sterne mit einer die Sonnenmasse im ganzen 118 millionenmal übertreffenden Masse sich befinden, so ergibt sich die anfängliche mittlere Ausdehnung der Sonne, und hiermit als Temperatur des Raumes -235^0 C.

Um nun auch die Zeit neben der Gleichung (3) berücksichtigen zu können, erfordert es die Aufstellung einer zweiten Beziehung. Der nächstliegende Gedanke ist wohl die Einführung der Wärmeleitung. Es möge gleich hervorgehoben werden, daß die folgende Untersuchung das Problem nicht löst, wohl aber einige interessante Aufschlüsse über radiale Strömungen in der Sonne gibt.

Die Gleichung der Wärmeleitung.

In einer homogenen Kugelschichte vom Radius ϱ häuft sich in der Zeiteinheit durch Leitung die Wärmemenge

$$-4\pi\varrho^2 c d\varrho \left(\frac{\partial^2\theta}{\partial\varrho^2} + \frac{2}{\varrho}\frac{\partial\theta}{\partial\varrho}\right)$$

auf, wenn angenommen wird, daß der Wärmefluß zwischen un-

* Über die Achsendrehung der Fixsterne. Diese Berichte, XVII. Bd., 1899.

endlich benachbarten Punkten dem Temperaturunterschiede proportional ist. c bedeutet die Konstante der Wärmeleitung, also die Wärmemenge, welche in der Zeiteinheit durch die Flächeneinheit des Gases hindurchfließt, wenn der Temperaturunterschied zweier paralleler, um die Längeneinheit entfernter Trennungsflächen 1^0 C beträgt.

Andererseits kann diese Zunahme auch durch

$$\frac{\partial}{\partial t}(4\pi\varrho^2 d\varrho c_v s\theta)$$

ausgedrückt werden, wenn c_v die spezifische Wärme bei konstantem Volumen bedeutet. Bei festen Körpern wird nun allgemein s nahe als konstant betrachtet; bei Gasen muß das Produkt $c_v s\Theta$ durch $\frac{p}{k-1}$ ersetzt werden, was zur folgenden Gleichung führt:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = -c(k-1)\left(\frac{\partial^2\theta}{\partial\varrho^2} + \frac{2}{\varrho}\frac{\partial\theta}{\partial\varrho}\right), \tag{8}$$

die durch Einführung der relativen Werte (1) und (2) und der durch Annahme des isentropen Gleichgewichtes gerechtfertigten Poissonschen Gleichung

$$p = p_0 y^{\frac{k}{k-1}}$$

auch in der Form

$$y^{\frac{k}{k-1}}\frac{\partial p_0}{\partial t} = -c(k-1)\frac{\theta_0}{r^2}\left(\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{2}{x}\frac{\partial y}{\partial x}\right) \tag{8'}$$

geschrieben werden kann.

Insofern unendlich benachbarte Teilchen auch bei isentropem Gleichgewichte nur unendlich kleine Temperaturunterschiede aufweisen, kann diese Gleichung auch für den Fall innerer Strahlung und Konvektion als gültig betrachtet werden, wenn nur die Wärmeübertragung auch weiter der ersten Potenz der Temperaturdifferenz proportional bleibt. In diesem Falle erleidet jedoch die Bedeutung der Größe c eine Modifikation, und ihr Zahlenwert wächst.

Unter Benutzung des Gasgesetzes kann die letztere Gleichung mit (3) vereinigt werden, was zu einer partiellen Differentialgleichung vierter Ordnung in p führte. Da aber die räumliche Verteilung des Zustandes durch (3) als schon bekannt voraus-

gesetzt werden mag*, kann man sich damit begnügen, die Größe $\left(\frac{\partial^2 y}{\partial x^2} + \frac{2}{x}\frac{\partial y}{\partial x}\right)$ aus beiden Gleichungen zu eliminieren. Man erhält so

$$y\frac{dp_0}{dt} = cq^2(k-1)\frac{\theta_0}{r^2}, \tag{9}$$

und sucht man nur die zeitliche Änderung des im Mittelpunkte der Kugel stehenden Teilchens, so kann $y = 1$ gesetzt werden. Die Grenzbedingungen der beiden Differentialgleichungen, daß die Oberflächentemperatur beständig Null zu sein hat, erscheint von selbst erfüllt, insofern beide Seiten der vorstehenden Gleichung mit einer positiven Potenz von y multipliziert waren.

Führt man mit Hilfe von (5) die Kontraktionsgröße m ein, so erhält man

$$\frac{dm}{dt} = \frac{c}{4}(k-1)q^2\frac{\mathfrak{T}_0}{\mathfrak{r}^2\mathfrak{p}_0}, \quad \text{oder} \quad \frac{dm}{dt} = \frac{cq^2}{4c_v}\frac{1}{\mathfrak{r}^2\mathfrak{s}_0}, \tag{10}$$

worin sich $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{T}_0$, $\mathfrak{p}_0$, $\mathfrak{s}_0$ auf den Anfang der Zeitzählung $t = 0$, oder $m = 1$ beziehen.

Hätte man es nur mit Wärmeleitung zu tun, so müßte laut der kinetischen Gastheorie

$$c = 1{,}53\, c_v \eta$$

gesetzt werden, wenn η den Koeffizienten der inneren Reibung darstellt. Dieser ist nicht konstant, sondern irgend einer zwischen $^2/_3$ und $^3/_4$ liegenden Potenz der absoluten Temperatur proportional, mag aber hier, da c auch noch andere ihrer Abhängigkeit nach von der Temperatur unbekannte Wärmeübertragungen enthalten könnte, einfach als konstant behandelt werden. Dann lautet das Integral der Gleichung (10):

$$m = 1 + \frac{cq^2}{4c_v}\frac{t}{\mathfrak{r}^2\mathfrak{s}_0}, \tag{11}$$

wonach die Kontraktion mit der Zeit gleichförmig wachsen würde, und zwar um so langsamer, je größer c_v, $\mathfrak{r}$, $\mathfrak{s}_0$, und je kleiner q^2, also je größer auch k ist. Unter sonst gleichen Umständen schrumpfen also aus einatomigen Gasen bestehende Himmelskörper am langsamsten.

* Über d. Spektrum der Himmelskörper. Diese Berichte XVII. Bd. 1899.

Die Entstehung des Himmelskörpers kann der KANT-LAPLACE-schen Hypothese nach in jene Zeit versetzt werden, da dessen Bestandteile noch unendlich weit zerstreut waren, da also $m = 0$ war. Man erhält so

$$T = -\frac{4c_v}{cq^2}\,\mathfrak{r}^2\mathfrak{s}_0, \tag{12}$$

oder nach Ersetzung des Wertes von q aus (4) einfacher:

$$T = -\frac{c_v c_p g}{cf\pi}\,\mathfrak{T}_0, \tag{12'}$$

wenn f die Attraktionskonstante bedeutet.

Da das kontinuierliche Spektrum der Himmelskörper aus einer tiefer gelegenen Schicht kommt, welche wegen des darauf lastenden Druckes schon mit einiger Annäherung als absolut schwarz betrachtet werden darf, so kann statt der absoluten Temperatur des Mittelpunktes (oder auch dieser, bei allen isentropen Gaskugeln gleicher Molekularstruktur ähnlich gelegenen Schichte) der reziproke Wert der Wellenlänge μ des Intensitätsmaximums eingeführt werden. Da weiter wegen der Einheit des Stoffes im Weltenraume $\frac{c_v c_p}{c}$ ebenfalls mit einiger Annäherung als konstant angesehen werden darf, so erhält die Vermutung, daß der in erster Reihe von μ abhängige Spektraltypus der Sterne von ihrem Alter abhänge, Begründung.

Da die Konstante c noch unbekannte Einflüsse enthalten mag, erscheint es angemessen, sie durch die Einführung der Radialkontraktion zu eliminieren. Aus den Gleichungen (5) und (10) folgt nämlich

$$\frac{d\mathfrak{r}}{dt} = -\frac{cq^2}{4c_v}\,\frac{r^2}{\mathfrak{r}^3\mathfrak{s}_0}, \tag{13}$$

und hiermit wird (11)

$$m = 1 - \frac{\mathfrak{r}}{r^2}\,\frac{dr}{dt}\,t. \tag{14}$$

Für die Gegenwart sei $r = \mathfrak{r}$ und $\frac{dr}{dt} = \mathfrak{s}$; man hat dann

$$m = 1 - \frac{\mathfrak{s}}{\mathfrak{r}}\,t, \tag{14'}$$

und die Zeit, innerhalb welcher der Radius von $\mathfrak{r}$ auf $r = \frac{\mathfrak{r}}{m}$ abnimmt, ist gegeben durch

$$t = (1 - m)\,\frac{\mathfrak{r}}{\varsigma}, \qquad (14'')$$

gerade so, als ob — wie wir später sehen werden — während der ganzen Zeit die Ausstrahlung konstant geblieben wäre. Man erhält auf diese Weise jedenfalls nur einen unteren Grenzwert dieser Zeit.

Dieses, sowie das weiter unten folgende Ergebnis läßt sich sogleich zur Bestimmung des Alters der Erde verwerten. Statt von den nur unsicher bekannten physikalischen Konstanten der Erdkruste Gebrauch zu machen, kann man sich auf die KANT-LAPLACEsche Hypothese stützen, wonach zur Zeit der Entstehung der Erde der Sonnenball noch bis zur jetzigen Bahn der Erde reichte. Die Grundlage ist auch jetzt hypothetisch, jedoch bezieht sie sich nicht mehr auf das unbekannte Verhalten der die Erde bildenden Stoffe, sondern auf den Gaszustand der Sonne, welcher der auch heute noch geringen mittleren Dichte des Zentralkörpers zufolge in den Oberflächenschichten als vom idealen Zustande nicht zu weit abliegend aufgefaßt werden kann.

Mit dem heutigen Radius der Sonne, $\mathfrak{r} = 695{,}44 \times 10^6$ Meter, wird der Erdbahnhalbmesser $\frac{1}{m} = \frac{r}{\mathfrak{r}} = 214{,}94$. Unter der einzigen Annahme, daß die Sonne aus einem zweiatomigen Gas bestehe, erhält man für den heutigen Wert der Kontraktion — wie weiter unten gezeigt werden soll — $\varsigma = 229{,}7$ Meter, und hiemit als Alter der Erde nach (14″) 3,0 Millionen Jahre, was wie erwähnt, einen unteren Grenzwert darstellt.

Zu Zahlen ganz anderer Größenordnung gelangt man durch die Gleichung (12) unter der Annahme, daß c nur Wärmeleitung enthalte.

Für Hydrogen im Normalzustande hat man

$$\eta = 0{,}000\,093 \left(\frac{cm^2}{\text{sec}} \times \text{Wasserdichte}\right),$$

und bei der absoluten Temperatur $\theta : \alpha^n \theta^n \eta$, wo α der Ausdehnungskoeffizient ist und $n = \frac{1}{2}\left(\frac{2}{3} + \frac{3}{4}\right)$ sein mag. Statt (11) erhält man nun

$$m^{1-n} = 1 + \frac{1{,}53\,\alpha^n \eta q^2 \mathfrak{T}_0^n}{4\,\mathfrak{r}^2 \varsigma_0}\,(1 - n)\,t.$$

Die mittlere Dichte der Sonne ist $\frac{1}{4}$ Erddichte, und da die Mittelpunktsdichte einer isentropen zweiatomigen Gaskugel 23mal so groß ist, als die mittlere Dichte, so wird $\varepsilon_0 = 31{,}79$, und zugleich ist $q = 5{,}36$ zu setzen. Wegen den in η gebrauchten Einheiten ist r in Centimetern auszudrücken, die Zeit erhält man dann in Sekunden. Mit der schon früher benutzten Mittelpunktstemperatur der Sonne erhält man als Alter der Erde $t = 3330$ Billionen Jahre.

Unterschiede von dieser Größenordnung sind wohl kaum durch Fehler der benutzten Zahlenwerte und durch die zweifelsohne bestehenden Mängel der Theorie zu erklären. Man muß vielmehr annehmen, daß im Innern der Sonne radiale Strömungen bestehen, deren aus (11) und (14′) näherungsweise zu berechnender Zirkulationskoeffizient auf Meter und Sekunden bezogen 37 900 wird. Um diese Wärmemenge wird durch Strömungen durch eine meterdicke Schicht in der Sekunde mehr nach außen, als nach Innen befördert. Da ein jedes Quadratmeter der Sonnenoberfläche per Sekunde 21 510 Kilogrammkalorien ausstrahlt, so erhält der eben gefundene Zirkulationskoeffizient einige Wahrscheinlichkeit. Verlegt man die Schicht, welche in Bezug auf die Ausstrahlung der Sonne die Oberfläche ersetzen kann, ein Viertel Radius unter die sichtbare Oberfläche, so ist die berechnete und beobachtete Strahlung in vollkommener Übereinstimmung.

In einer zweiatomigen, isentropen Gaskugel kann mit einem zwei Prozente nicht überschreitenden Fehler gesetzt werden

$$y = \frac{\Theta}{\Theta_0} = 1 - x,$$

und hieraus folgt, daß der Temperaturgradient konstant pro Meter $0^0{,}046$ betrage. Hiermit und mit dem Werte des Zirkulationskoeffizienten läßt sich die Intensität der Strömung im Innern der Sonne schätzen. Man findet für die Geschwindigkeit der radialen Strömung 175 Meter per Sekunde, also eine ganz mäßige Größe.

Die Gleichung der Wärmestrahlung.

Ganz einwandfrei ist die von A. Ritter* gegebene Gleichung der Wärmestrahlung, deren Ableitung darauf beruht, daß die Be-

* l. c. pag. 55, und Ann. d. Phys. u. Chem. 1880. XI. Bd. pag. 340.

ziehung der inneren Wärme Q einer gasförmigen Weltkugel zu dem auf sich selbst bezogenen Potential V einmal für jeden beliebigen Gleichgewichtszustand der Gaskugel, das anderemal für jenen Zustand aufgeschrieben werden kann, für welchen

$$\frac{p}{s^k} = \text{const.}$$

ist. Der erstere Ausdruck lautet

$$\frac{V}{Q} = 3\,(k-1), \tag{15}$$

der letztere dagegen

$$Q = \frac{a^2 g}{k\,T}\left(2\,\frac{TV}{a^2 g} - \frac{M^2}{r}\right), \tag{16}$$

wenn M die Masse der Gaskugel, r deren Radius, T und a Masse und Radius der Erde, g die Schwerebeschleunigung auf der Erdoberfläche bedeuten.

Aus den beiden vorstehenden Gleichungen erhält man leicht

$$Q = \frac{a^2 g M^2}{(5k-6)\,Tr} \quad \text{und} \quad V = \frac{(3k-3)\,a^2 g M^2}{(5k-6)\,Tr}, \tag{17}$$

welche jedoch jetzt nur mehr für den die Bedingung $\frac{p}{s^k} = \text{const.}$ erfüllenden Gleichgewichtszustand gelten. Bleibt k zwischen den Grenzen 1 und $^5/_3$, so ist dieser Zustand der isentrope.

Bezeichnet man mit $\mathfrak{Q}$ den Unterschied der gesamten entwickelten Arbeit *und* Wärme gegen den jetzigen Wärmebestand, also kurz die seit dem Bestehen des Weltkörpers ausgestrahlte Wärmemenge, so hat man

$$\mathfrak{Q} = V - Q = \frac{(3k-4)\,a^2 g M^2}{(5k-6)\,Tr}, \tag{18}$$

und hieraus die Wärmestrahlung unter dem der Jetztzeit t folgenden Zeitelemente dt: $\frac{d\mathfrak{Q}}{dt}\,dt$, deren auf die Zeiteinheit bezogener Wert die Intensität darstellt. Es wird so

$$I = -\frac{(3k-4)\,a^2 g M^2}{(5k-6)\,Tr^2}\,\frac{dr}{dt}, \tag{19}$$

oder wenn die Schwerebeschleunigung an der Oberfläche des Welt-

körpers zur Zeit t mit G bezeichnet und die Intensität im Wärmemaß ausgedrückt wird ($A = \frac{1}{424}$), einfacher

$$I = -\frac{3k-4}{5k-6} AGM\frac{dr}{dt}. \qquad (19')$$

Die Strahlungsintensität ist also einfach proportional jener mechanischen Arbeit, welche die Masse des Himmelskörpers verrichtete, wenn sie auf der Oberfläche des Körpers durch den Kontraktionsraum frei fiele.

Bedeutet endlich $\mathfrak{G}$ die dem Anfangswerte $\mathfrak{r}$ entsprechende Schwerebeschleunigung, so hat man endlich

$$I = -\frac{3k-4}{5k-6} A\mathfrak{G}M\frac{\mathfrak{r}^2}{r^2}\frac{dr}{dt}, \qquad (19'')$$

woraus sogleich die Gleichung (14″) folgte, wenn man annehmen könnte, daß die Strahlung während der ganzen Schrumpfung konstant bliebe.

Aus (19′) berechnet sich sogleich die heutige Schrumpfung der Sonne, für welche

$$\varsigma = -\frac{dr}{dt} \qquad (20)$$

gesetzt werden mag.

Nach Cornu strahlt die Sonne bei senkrechter Inzidenz außerhalb des Luftmeeres in jeder Minute 40 Kilogrammkalorien auf jeden Quadratmeter der Erde. Ist also $a = 1{,}493 \cdot 10^{11}$ die Entfernung der Sonne von der Erde in Metern, und $T = 365{,}25 \cdot 1440$ die Dauer des Jahres in Minuten, so wird die während eines Jahres in den ganzen Raum gestrahlte Wärme

$$\mathfrak{q} = 40 \cdot 4\pi a^2 T = 5{,}893 \cdot 10^{30}.$$

Eine bequemere Zahl erhält man, wenn diese Wärmemenge mit der Masse der Sonne verglichen wird, welche 328 266 Erdmassen beträgt. Ist die mittlere Dichte der Erde 5,53 und ihr mittlerer Radius 6 370 000 m, so wird die Sonnenmasse $1{,}965 \cdot 10^{30}$, so daß jede Masseneinheit der Sonne im Verlaufe eines Jahres durchschnittlich 2,993 Kilogrammkalorien ausstrahlt. Man hat daher

$$I = 2{,}993\, Mg,$$

wo Mg die Schwere der Sonne auf der Erdoberfläche gemessen

darstellt. Da weiter $\frac{G}{g} = 27{,}62$ ist, so hat man aus (19′)

$$\varsigma = 45{,}94 \frac{5k - 6}{3k - 4},$$

oder unter Annahme eines zweiatomigen Gases

$$\varsigma = 229{,}7 \text{ Meter.} \qquad (21)$$

Die Sonne schrumpft also gegenwärtig um 230 Meter im Jahre, was in einem Jahrtausende den scheinbaren Halbmesser um 0″,22, also eine bei Sonnenmessungen fast unmerkliche Größe verkleinert.

Nur nebenbei mag bemerkt werden, daß die bei der Ableitung von (15) und (16) auftretenden Gleichungen mit den Beziehungen (1) und (2) und dem POISSONschen Gesetze den folgenden Ausdruck der Intensität liefern:

$$I = 4\pi \frac{3k - 4}{k - 1} \frac{d}{dt} (p_0 r^3) \cdot \int_0^1 y^{\frac{k}{k-1}} x^2 dx,$$

wobei zu bemerken ist, daß der Zusammenhang von x und y der Gleichung (3) zu entnehmen wäre. Beide Größen sind — wie schon früher erwähnt wurde — von der Zeit unabhängig. Mit (19″) verglichen erhält man eine Differentialgleichung für $(p_0 r^3)$, welche integriert zur Kenntnis des Druckes im Mittelpunkte führt. Man erhält

$$p_0 = K \frac{M^2}{r^4},$$

wo K eine nur von der Art des Gleichgewichtszustandes und der molekularen Zusammensetzung des Gases abhängige Konstante ist.

Mit Hilfe der Beziehung zwischen mittlerer und Mittelpunktsdichtigkeit* erhält man hieraus noch

$$s_0 = K_1 \frac{M}{r^3} \quad \text{und} \quad \theta_0 = K_2 \frac{M}{r},$$

wo K_1 und K_2 Konstanten von ähnlichem Charakter sind wie K. Diese Gleichungen liefern bei irgend gegebenem Gleichgewichte den Zustand des Mittelpunktes (und daher auch irgend einer beliebigen Schichte) durch die Abmessungen der Gaskugel, und sind mit den unter (5) gegebenen Gleichungen identisch, wenn man m

* Über d. Spektrum d. Himmelskörper. Diese Ber. XVII. Bd. 1899.

aus jeder Gleichung mit Hilfe des Radius eliminiert. Zwischen den drei Konstanten K bestehen zwei Bedingungsgleichungen, nämlich das BOYLE-GAY-LUSSACsche Gesetz und die Beziehung (4).

Das interessanteste, mit (7) identische Resultat ist jedenfalls, daß die Mittelpunktstemperatur mit dem Potential der Anziehung auf der Oberfläche proportional ist. Die Gleichung der Mittelpunktsdichte ist, da für jeden gegebenen Zustand diese mit der mittleren Dichte proportional ist, selbstverständlich.

Der Wert der Strahlungsgleichung erhöht sich bedeutend durch die Bemerkung, daß die Intensität auch rein spektralanalytisch ausgedrückt werden kann. Die hierauf bezüglichen Gleichungen habe ich zwar bei einer früheren Gelegenheit zusammengestellt*, doch ist kaum daran zu denken, diese selbst in speziellen Fällen verwerten zu können. Die Hauptschwierigkeit besteht darin, daß die Lichtstrahlen im allgemeinen gekrümmt sind, in zwei Schichten geradezu zirkuläre Brechung erleiden, und daß der von der Wellenlänge des Lichtes abhängige Absorptionskoeffizient selbst von Schichte zu Schichte veränderlich ist.

Da es sich aber hier nur um die Intensität der Gesamtstrahlung handelt, wird die Einführung eines durchschnittlichen Absorptionskoeffizienten gestattet sein. Man hat dafür**

$$\alpha = \frac{1}{\lambda_2 - \lambda_1} \frac{\mu^4}{m^4} \int_{\lambda_1}^{\lambda_2} \left(\frac{\lambda^2 + m^2}{\lambda^2 + \mu^2} \right)^2 d\lambda; \quad \lambda_1 = 0, \ \lambda_2 = \infty,$$

oder ausgerechnet

$$\alpha = \frac{\mu^4}{m^4}, \tag{22}$$

wobei μ und m die Wellenlängen des Intensitätsmaximums für das Gas und einen mit diesem gleich temperierten, absolut schwarzen Körper bedeuten. Dieses Resultat ist deswegen bemerkenswert, weil das gefundene Verhältnis nur eine Funktion der Entropie ist***, mithin bei isentropen Gaskugeln von Schichte zu Schichte konstant bleibt, was die Rechnung bedeutend erleichtert.

---

* Über d. Spektrum d. Himmelskörper.

** Über die beiden Parametergleich. d. Spektralanalyse. Diese Ber. XVI. Bd. 1899. pag. 8.

*** L. c.

Da die Gleichung (19′) für jedes $k \geq 1$ Geltung hat, und von dem Wege der Strahlung im Innern des Körpers ganz unabhängig ist, so liefert sie ein einfaches Mittel, die Krümmung der Strahlen in Rechnung zu ziehen. Setzt man nämlich $k = \infty$, was der homogenen Kugel entspricht, so kommt

$$I_\infty = -\frac{3}{5} AGM \frac{dr}{dt}, \tag{23}$$

und da man es hier nur mit geradlinigen Strahlen zu tun hat, so läßt sich dieser Wert leicht berechnen. Denkt man sich nun eine isentrope Gaskugel, welche denselben Radius und dieselbe Masse und Kontraktion besitzt, wie die homogene Kugel, so hat man durch Vergleichung sofort

$$I = \frac{5}{3} \frac{3k-4}{5k-6} I_\infty, \tag{24}$$

und kann nun die Intensität für ein beliebiges k berechnen, wenn sie für eine homogene Gaskugel bekannt ist.

Wir nehmen auf der Oberfläche der Gaskugel ein Flächenelement dF an, und wählen dessen Radius zur Polarachse. Bezeichnet man den Polabstand mit φ, die geographische Länge mit ψ, so wird ein Oberflächenelement der mit dem Halbmesser $\varrho = rx$ beschriebenen Kugelschale

$$df = r^2 x^2 \sin\varphi \, d\varphi \, d\psi.$$

Da die Auflösung der Gleichung (3) für homogene Gaskugel $y = 1 - x^2$ ist*, so wird die Temperatur im Punkte df:

$$\theta = \theta_0 (1 - x^2).$$

Wäre df absolut schwarz, so wäre die gegen dF gestrahlte Wärme nach dem STEFANschen Gesetze

$$di = c r^2 \theta_0^4 x^2 (1 - x^2)^4 \cos\eta \sin\varphi \, d\varphi \, d\psi \, dF,$$

wenn η den Winkel bedeutet, welchen die beide Flächenelemente verbindende Gerade mit der Normalen von df einschließt. Nach den Versuchen KURLBAUMS hat man $c = 1{,}278 \cdot 10^{-12} \frac{g \text{ cal}}{cm^2 \text{ sec}}$.

Die df enthaltende Kugelschale ist aber nicht absolut schwarz. Ist daher α der Absorptionskoeffizient für die Längeneinheit, so wird er für die Schichte von der Dicke $d\varrho$

* Über d. Spektr. d. Himmelsk.

$$A = 1 - (1 - \alpha)^{d\varrho} = - l \cdot (1 - \alpha) d\varrho,$$

womit noch di im Sinne des KIRCHHOFFschen Satzes zu multiplizieren ist, um die tatsächliche Ausstrahlung zu erhalten. Ist endlich noch $r\varsigma$ die Entfernung der Elemente df und dF, so hat man

$$\cos \eta = \frac{x - \cos \varphi}{\varsigma},$$

und da die Intensität wegen der auf dem Wege $r\varsigma$ erlittenen Absorption auf den Bruchteil $e^{\int_{r}^{r\varsigma} l \cdot (1-\alpha)\, d\varsigma}$ des ursprünglichen Wertes abnimmt, so folgt endlich für die aus dem Elemente dF austretende Intensität der Ausdruck:

$$2\pi a c r^3 \theta_0^4 dF \int_0^{\pi} d\varphi \sin \varphi \int_0^{1} dx\, x^2 (1 - x^2)^4 \frac{x - \cos \varphi}{\varsigma} e^{-ar\varsigma},$$

da die Integration nach ψ zwischen 0 und 2π sogleich hingeschrieben werden kann. Kürze halber wurde

$$a = - l \cdot (1 - \alpha) \tag{25}$$

geschrieben, und da man es mit einem Gase vom Zustande $\frac{p}{s^k} = \text{const.}$ zu tun hat, für welchen $k = \infty$ ist, wird a unabhängig von x, so daß der Transmissionskoeffizient einfach $e^{-ar\varsigma}$ gesetzt werden kann.

Da die Größe und Lage des von den in dF zusammenlaufenden Strahlen gebildeten Kegels durchaus unabhängig ist von der Lage des Elementes dF, so erhält man die in den ganzen Raum ausgestrahlte Intensität einfach durch Multiplikation mit $\frac{4\pi}{dF}$. Man hat also endlich

$$I_x = 8\pi^2 a c r^3 \theta_0^4 \int_0^{\pi} d\varphi \sin \varphi \int_0^{1} dx\, x^2 (1 - x^2)^4 \frac{x - \cos \varphi}{\varsigma} e^{-ar\varsigma}. \tag{26}$$

Es sei nun Kürze halber

$$ar = - rl \cdot (1 - \alpha) = \beta; \tag{27}$$

und

$$\beta\varsigma = \beta (1 - 2x \cos \varphi + x^2)^{\frac{1}{2}} = v.$$

Die Integration nach φ ist leicht ausführbar und gibt

$$\int_0^1 \frac{x - \cos\varphi}{\varsigma} e^{\beta\varsigma} \sin\varphi \, d\varphi = \frac{e^{-\beta(1-x)}}{\beta x^2}\left(\frac{1}{\beta^2} + \frac{1-x}{\beta} - x + x^2\right) - \frac{e^{-\beta(1-x)}}{\beta x^2}\left(\frac{1}{\beta^2} + \frac{1+x}{\beta} + x + x^2\right).$$

Die Integration nach x ist ebenfalls leicht und durch Reihenentwickelung findet man

$$I_\infty = 2^6 \cdot 3\pi^2 a c r^3 \theta_0^4 e^{-\beta} \sum_0^\infty n \frac{2n(2n-\beta)n!}{(2n+1)!\,(n+5)!} \beta^{2n-2}. \qquad (28)$$

Diese Reihe ist zwar konvergent, jedoch ist in den meisten Fällen der Anwendung β so groß, daß sie mit Vorteil nicht angewendet werden kann. Man muß dann schreiben

$$I_\infty = 8\pi^2 r^2 \beta c \theta_0^4 f(\beta), \qquad (28')$$

wo

$$f(\beta) = -\frac{1}{\beta^{12}}(1920\beta^5 - 36\,864\beta^4 + 309\,120\beta^3 - 1\,428\,480\beta^2 + 3\,628\,800\beta - 4\,032\,000)$$
$$-\frac{e^{-\beta}}{\beta^{12}}(4\beta^9 + 8\beta^8 - 64\beta^7 - 256\beta^6 + 1728\beta^5 + 10\,368\beta^4 - 46\,080\beta^3 - 368\,640\beta^2 + 806\,400\beta + 8\,064\,000)$$
$$+\frac{e^{-2\beta}}{\beta^{12}}(768\beta^6 + 14\,208\beta^5 + 125\,184\beta^4 + 666\,240\beta^3 + 2\,234\,880\beta^2 + 4\,435\,200\beta + 4\,032\,000). \qquad (29)$$

Aus der Gleichung (24) erhält man nun für ein beliebiges k:

$$I = \frac{5}{3}\frac{3k-4}{5k-6} 8\pi^2 c r^2 \theta_0^4 \beta f(\beta), \qquad (30)$$

und aus der Bedeutung von β ist ersichtlich, daß für sehr durchsichtige Gaskugeln die Ausstrahlung in erster Annäherung dem Volumen der Kugel proportional ist.

Die beiden Ausdrücke (19″) und (30) sind nun vollkommen gleichwertig und dabei kann der letztere Ausdruck sogleich zur Bestimmung des mittleren Absorptionskoeffizienten der Sonne benützt werden, wenn nur die Konstante c in den neuen Einheiten des Jahres, des Meters und Kilogramms ($c = 0{,}000\,4034$) aus-

gedrückt wird. Mit den schon früher benützten Zahlenwerten erhält man

$$\log \beta f(\beta) = -14{,}9534,$$

und durch die Auflösung der Gleichung (29)

$$\beta = -rl \cdot (1 - \alpha) = 1091{,}8966.$$

Der Halbmesser der Sonne ist 695 440 km, und hiermit wird der mittlere Absorptionskoeffizient für eine Schichte von 1 km Dichte

$$l \cdot (1 - \alpha) = -0{,}001\,5701 \quad \text{oder} \quad \alpha = 0{,}001\,5689.$$

Mit den auf die Chromosphäre Bezug habenden Größen* würde der entsprechende Wert von $\beta = hl \cdot (1 - \alpha) = -0{,}0462$, woraus sich die Höhe dieser als sehr dünn bekannten Schichte zu 29,4 km ergeben würde, falls ihre Absorption der mittleren Absorption der Sonne gleichkäme.

Die Schrumpfungsgleichung.

Andrerseits kann durch Gleichsetzung der Gleichungen (19″) und (30) das Gesetz der Schrumpfung in der Form

$$\frac{dr}{dt} = C' r^4 \theta_0^4 \beta f(\beta)$$

dargestellt werden, wenn die von der Zeit unabhängigen Faktoren in der Konstanten C' vereinigt werden. Nun ist aber auch das Produkt $r\theta_0$ laut früherer Untersuchungen (Gl. (7)) konstant, und daher hat man einfacher

$$\frac{dr}{dt} = C\beta f(\beta), \tag{31}$$

oder für die Gegenwart

$$s = -C\beta_0 f(\beta_0), \tag{31′}$$

woraus endlich für die Zeit, unter welcher der Halbmesser der Gaskugel vom Werte r auf den heutigen Wert r abnahm, der Ausdruck folgt:

$$t = \frac{1}{s} \int_r^{\mathrm{r}} \frac{\beta_0 f(\beta_0)}{\beta f(\beta)}\, dr, \tag{32}$$

* Parametergleichungen p. 47.

wenn die Zeit von der Gegenwart aus (für die Vergangenheit negativ) gezählt wird. Das Alter der Erde ist der negative Wert dieses Integrals für die untere Grenze $r = \frac{\mathrm{r}}{215}$.

Die Auswertung des Integrals erfordert die Kenntnis von β als Funktion von r.

Nach früheren, schon in der Gleichung (22) benützten Untersuchungen hängt das Verhältnis

$$x = \frac{\mu}{m} = \alpha^{\frac{1}{4}} \tag{33}$$

nur von der Entropie S des Gases ab, so daß man hat

$$S = C\varphi(x), \tag{34}$$

wobei C eine Konstante, $\varphi(x)$ eine bekannte Funktion darstellt.* Für einen durch die Gleichungen (5) charakterisierten Entwickelungsgang hat man

$$S = A + (4 - 3k)c_v l \cdot m, \tag{35}$$

wenn A eine Integrationskonstante ist. Für die Gegenwart ist $m = 1$ und $x = x_0$, also bedeutet A den momentanen Entropiewert. Als der Himmelskörper unendlich verdünnt war, also als durchsichtig betrachtet werden konnte, war $x = 0$ und $m = M$ eine sehr große Zahl. Aus beiden Bedingungen bestimmt sich A und C, und es bleibt

$$\varphi(x) = \varphi(x_0)\left(1 - \frac{l \cdot m}{l \cdot M}\right). \tag{36}$$

Die Umkehrung der Gleichung (34), welche in der oben angeführten Abhandlung enthalten ist, liefert nun das schon brauchbare Resultat:

$$\alpha = x^4 = \varphi(x_0)^4\left(1 - \frac{l \cdot m}{l \cdot M}\right)^{4v}\left(1 + a_2\varphi(x_0)^{2v}\left(1 + \frac{l \cdot m}{l \cdot M}\right)^{2v} + \cdots\right)^4, \tag{37}$$

in welchen a_2, a_4 ... kleine, in erster Annäherung außer Betracht bleibende Faktoren darstellen, und

$$v = 1{,}461\,5774$$

ist. Setzt man noch Kürze halber

$$\frac{l \cdot m}{l \cdot M} = y \quad \text{und} \quad l \cdot M = q, \tag{38}$$

* Parametergleichungen p. 44.

und schreibt in erster Näherung $-l \cdot (1-\alpha) = \alpha$, was den für die Sonne soeben gegebenen Zahlenwerten nach noch heute, um so mehr also für die Vergangenheit gestattet ist, so folgt mit genügender Näherung

$$\alpha = \varphi(x_0)^{4v}(1-y)^{4v}, \tag{39}$$

und da nach (5) und (38)

$$r = \frac{\mathfrak{r}}{m} = \mathfrak{r}e^{-qy} \tag{40}$$

ist, auch

$$\beta = ar = \mathfrak{r}\varphi(x_0)^{4v}e^{-qy}(1-y)^{4v}. \tag{41}$$

Dem augenblicklichen Werte $y = 0$ entspricht β_0 und daher wird

$$\beta = \beta_0 e^{-qy}(1-y)^{4v}. \tag{41'}$$

Die Gleichung (32) wird nun

$$t = q\,\frac{\mathfrak{r}}{\mathfrak{s}}\int_0^y \frac{f(\beta_0)}{f[\beta_0 e^{-qy}(1-y)^{4v}]}\,\frac{dy}{(1-y)^{4v}}. \tag{42}$$

Schreibt man f' für $f'(\beta_0)$, so gibt die Entwickelung des ersten Faktors unter dem Integrale:

$$\frac{f(\beta)}{f(\beta_0)} = 1 + \frac{1}{1!}\frac{f'}{f}\beta_0 e^{-qy}(1-y)^{4v} + \frac{1}{2!}\frac{f''}{f}\beta_0{}^2 e^{-2qy}(1-y)^{8v} + \cdots$$

und daher auch

$$t = q\,\frac{\mathfrak{r}}{\mathfrak{s}}\int_0^y dy\Big\{1 + 4vy + 2v(4v+1)y^2 + \cdots + \frac{f'}{f}\beta_0(1-e^{-qy}) - \Big(\frac{f'^2}{f^2} - \frac{1}{2!}\frac{f''}{f}\Big)\beta_0{}^2(1-e^{-2qy}(1-y)^{4v}) + \cdots\Big\}, \tag{43}$$

wenn unter dem Integralzeichen die für $y = 0$ gültige Reihe

$$1 - \frac{f'}{f}\beta_0 + \Big(\frac{f'^2}{f^2} - \frac{1}{2!}\frac{f''}{f}\Big)\beta_0{}^2 - \cdots = 1$$

subtrahiert wird. Das Ergebnis der Integration ist aber, wenn wieder

$$qy = l \cdot m = l \cdot \frac{\mathfrak{r}}{r}$$

ersetzt wird, von der Form

$$t = \frac{\mathfrak{r}}{\mathfrak{s}}\,l \cdot \frac{\mathfrak{r}}{r} + a_1 y + a_2 y^2 + \cdots, \tag{44}$$

was sich in erster Näherung, da q ganz beliebig groß gewählt werden kann, auf das erste Glied reduziert. Die übrigen Glieder werden sowohl für die untere, als die obere Grenze unmerkbar. Viel kürzer kommt man zu demselben Resultate, wenn man in der Gleichung (19″) bemerkt, daß die für den Radius r gültige Intensität I_0, neben dem Halbmesser $r = \frac{\mathfrak{r}}{m}$ in mI_0 übergeht. Für die Gleichung (30) folgt hieraus

$$\beta f(\beta) = \frac{1}{m}\beta_0 f(\beta_0),$$

was wieder zu dem einfachen Integrale

$$t = \frac{\mathfrak{r}}{\varrho} l \cdot \frac{\mathfrak{r}}{r} \qquad (44')$$

führt. Da $\frac{\mathfrak{r}}{\varrho} = 3{,}026$ Millionen Jahre sind, so wird für $\frac{r}{\mathfrak{r}} = 215$

$$t = 16{,}25 \text{ Millionen Jahre,} \qquad (45)$$

und dieses wäre das Alter der Erde.

Es ist leicht einzusehen, daß die Ausstrahlung bei jedem Gleichgewichtszustande stets der Schrumpfungsarbeit proportional sein wird, während sie andrerseits nahezu dem Volumen der Kugel und der vierten Potenz der mittlerer Temperatur proportional bleibt. Es muß also für einen beliebigen Zustand stets sehr nahe die Gleichung (44′) zustande kommen.

Die sich von der Wahrheit am meisten entfernende Annahme ist wohl, daß der Stoff der Sonne ein ideales Gas wäre. In Wirklichkeit sind die Gase weniger zusammendrückbar, was nach (6) ebensoviel heißt, als ob sich k vergrößerte. Das Alter der Erde muß sich daher in Wirklichkeit größer ergeben.

Um die auftretende Korrektion abzuschätzen, führe man das Van der Waalssche Gesetz ein:

$$\left(p + \frac{a}{v^2}\right)(v - b) = R\theta.$$

Aus dem ersten Satze der Wärmetheorie findet man sogleich, daß jenes ideale Gas, welches seit der Ablösung der Erde dieselbe Schrumpfung erlitt wie die Sonne und dieselbe Wärmemenge aus-

strahlte, durch die Konstante k' statt k charakterisiert werden kann, wenn

$$k' = k + (k - 1)\frac{b}{v}.$$

Die äußerste Annahme ist natürlich, daß die Sonne schon jetzt die Grenze der Zusammendrückbarkeit erreicht habe. Dann würden die Molekeln den ganzen zur Verfügung stehenden Raum einnehmen, und es wäre $\frac{v}{b} = 1$. Andrerseits ist der Mittelwert von k' seit der Abtrennung der Erde, wie mit (44′) leicht gefunden wird,

$$k' = 1 \cdot 4 + \frac{2}{5}\,\frac{b(1 - m^{-3})}{3vl \cdot m},$$

woraus mit $m = 215$

$$k' = 1 \cdot 425$$

folgt. Hiermit ergibt sich als Alter der Erde

$$t = 19{,}87 \text{ Millionen Jahre.} \qquad (45')$$

Lord KELVIN berechnet die seit der Verfestigung der Erde verstrichene Zeit auf ganz anderem Wege zu 20—40 Millionen Jahren*, und fügt hinzu, daß aus gewichtigen Gründen der niedere Wert der wahrscheinlichere sei. Insofern wegen der anfangs großen Ausstrahlung die Zeit der ersten Krustenbildung ein geringer Bruchteil der ganzen Lebensdauer gewesen sein mag, können beide Resultate als befriedigend übereinstimmend gelten.

Da die Entfernungen der Planeten von der Sonne eine nahezu geometrische Reihe bilden, so stellt ihr Alter nahe eine arithmetische Reihe dar, oder die Intervalle zwischen der Abtrennung zweier Planeten sind beiläufig konstant, nämlich 1,6 Millionen Jahre.

* Scotish geogr. Mag. 1900. Febr. p. 61.

15.

ÜBER DIE FÄLLE DER GAUSZSCHEN DIFFERENTIALGLEICHUNG, IN WELCHEN DIE UNABHÄNGIGE VARIABLE EINE EINDEUTIGE UND DOPPELTPERIODISCHE FUNKTION DES INTEGRALQUOTIENTEN IST.

Von MICHAEL HABÁN.

Aus „Mathematikai és Physikai Lapok" (Mathematische und physikalische Blätter), Bd. X (1901), pag. 357—374.

Die unabhängige Variable (x) der GAUSZschen Differentialgleichung ist in den Fällen eine eindeutige und doppeltperiodische Funktion des Quotienten zweier linear unabhängiger Integrale, welche zu den sogenannten Dreiecksfunktionen *zweiter Art* führen, für die die Wurzeldifferenzen der determinierenden Fundamentalgleichungen δ_1, δ_2, δ_3 reziproke Werte ganzer Zahlen sind und folgende Gleichung befriedigen:*

$$\delta_1 + \delta_2 + \delta_3 = 1. \qquad \text{(I)}$$

Die vorliegende Arbeit bezweckt, diese speziellen doppeltperiodischen Funktionen auf Grund der Differentialgleichung zu bestimmen und jene funktionentheoretischen Eigenschaften festzustellen, laut welchen diese doppeltperiodischen Funktionen nicht nur dann unverändert bleiben, wenn man die Variable um ganzzahlige Vielfache der Perioden vermehrt, sondern auch bei gewissen anderen linearen Substitutionen. Im Laufe meiner Untersuchung wird sich dieses spezielle Verhalten jener Funktionen als unmittelbare

* Vgl. z. B. SCHLESINGER, Handbuch der Theorie der lin. Differentialgleichungen, Bd. II. 2 (1898), pag. 114.

Folge der für sie gültigen komplexen Multiplikation ergeben, welche wir auf Grund der Differentialgleichung erhalten.

Die Gleichung (I) hat, abgesehen von den Permutationen, nur folgende vier Auflösungen:*

$$\delta_1 = \tfrac{1}{2}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{2}, \quad \delta_3 = 0$$
$$\delta_1 = \tfrac{1}{2}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{4}, \quad \delta_3 = \tfrac{1}{4}$$
$$\delta_1 = \tfrac{1}{2}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{3}, \quad \delta_3 = \tfrac{1}{6}$$
$$\delta_1 = \tfrac{1}{3}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{3}, \quad \delta_3 = \tfrac{1}{3}.$$

Die Differentialgleichung ist aufstellbar aus dem Zusammenhange, in welchem die Zahlen δ_1, δ_2, δ_3 mit den in der GAUSZschen Differentialgleichung

$$x(1-x)\frac{d^2u}{dx^2} + [\gamma - (\alpha+\beta+1)x]\frac{du}{dx} - \alpha\beta u = 0$$

vorkommenden Konstanten α, β, γ sind, und nach welchem

$$1-\gamma = \delta_1, \quad \gamma - \alpha - \beta = \delta_2, \quad \alpha - \beta = \delta_3.$$

ist.

Da von den genannten vier Fällen der erste eine einfache periodische Funktion bietet, erhalten wir nur in den drei letzten Fällen doppeltperiodische Funktionen, welche wir in der angegebenen Reihenfolge behandeln.

I.

$$\delta_1 = \tfrac{1}{2}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{4}, \quad \delta_3 = \tfrac{1}{4}$$
$$\alpha = \tfrac{1}{4}, \quad \beta = 0, \quad \gamma = \tfrac{1}{2}.$$

Die GAUSZsche Differentialgleichung ist daher:

$$x(1-x)u'' + (\tfrac{1}{2} - \tfrac{5}{4}x)u' = 0,$$

aus welcher

$$\frac{u''}{u'} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{5}{4}x}{x(x-1)}.$$

Dies zweimal integriert, gibt das allgemeine Integral:

$$u = c\int \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{3}{4}}} + c',$$

wo c und c' Integrationskonstanten sind, so daß

* Vgl. z. B. SCHLESINGER, l. c.

$$u_1 = 1, \quad u_2 = c\int \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{3}{4}}}$$

ein Fundamentalsystem bilden. In u_2 werden wir die Konstante c und die untere Grenze des Integrals später zweckmäßig wählen.

Der Integralquotient

$$\eta = \frac{u_2}{u_1} = c\int \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{3}{4}}} \tag{1}$$

ist ein elliptisches Integral erster Gattung, welches mit der Substitution

$$(x-1)^{\frac{1}{2}} = i(z^2-1) \tag{2}$$

in die JACOBIsche Normalform

$$\eta = 4\sqrt{\frac{2}{i}} \cdot c\int \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1-\frac{1}{2}z^2)}}$$

übergeht. Der Modul ist $k^2 = \frac{1}{2}$; dies ist also ein *lemniskatisches Integral*. Nach der entsprechenden Wahl der Konstanten wird

$$\eta = \int_0^z \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1-\frac{1}{2}z^2)}}, \tag{3}$$

daher nach GUDERMANNS Bezeichnung

$$z = \operatorname{sn}\eta,$$

und in Rücksicht auf (2) ist:

$$x = 2\operatorname{sn}^2\eta \operatorname{dn}^2\eta. \tag{4}$$

x ist also eine eindeutige doppeltperiodische Funktion von η; die Perioden sind $2K$ und $2K'i$, und weil

$$K = K' = \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-z^2)(1-\frac{1}{2}z^2)}},$$

so ist ihr Quotient

$$\frac{2K'i}{2K} = i,$$

d. h. das Periodenparallelogramm ist ein Quadrat.

Aus (4) ist ersichtlich, daß x eine doppeltperiodische Funktion vierten Grades von η ist. Zu einem Bereiche, in welchem x jeden Wert nur einmal aufnimmt, gelangen wir mit der Anwendung

des in der Theorie der linearen Differentialgleichungen üblichen Verfahrens folgendermaßen.*

Die singulären Punkte der Differentialgleichung sind $x = 0, 1, \infty$; wenn wir also die Punkte 0 und 1 mit dem unendlich fernen Punkte mittels den Querschnitten l_1 und l_2 verbinden, erhalten wir eine Fläche, in welcher η eine eindeutige Funktion von x ist. Die Abbildung der auf diese Weise auf Grund der Relation (1) zerschnittenen x-Ebene auf die η-Ebene wird das gesuchte Bereich sein. Es ist dies ein Viereck, dessen Seiten den je zwei Ufern der die Grenze der zerschnittenen x-Ebene bildenden Querschnitten l_1 und l_2, dessen Ecken aber den Ecken der erwähnten Grenzlinie, d. h. den Punkten $x = 0$, 1, und ∞ entsprechen, und in welchem die Summe der Winkel zufolge der Relation (I) gleich 2π ist. Wenn wir die Gestalt der Querschnitte l_1 und l_2 zweckmäßig wählen, erreichen wir, daß die Seiten des in der η-Ebene gelegenen Viereckes gerade Linien werden; die Ecken aber liefern die Doppelpunkte jener Substitutionen, welche η erfährt, wenn x die Querschnitte l_1 und l_2 im positiven Sinne überschreitend die singulären Punkte umläuft.** Bestimmen wir diese x unverändert lassenden Substitutionen.

a) In der Umgebung des Punktes $x = 0$ ist

$$\eta = 2cx^{\frac{1}{2}}(\delta_0 + \delta_1 x + \cdots), \quad c = \frac{1}{4}\sqrt{\frac{i}{2}};$$

wenn also x den Querschnitt l_1 in positivem Sinne überschreitet, geht η in $-\eta$ über, d. h. es erfährt die Substitution

$$S_1 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

deren Doppelpunkt $\eta = 0$ ist; dieser entspricht dem Punkte $x = 0$, was auch aus der Gleichung (4) unmittelbar ersichtlich ist.

b) In der Umgebung des Punktes $x = 1$ ist es zweckmäßig, η in dieser Form zu schreiben:

$$\eta = c\int_1^x \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{3}{4}}} + c\int_0^1 \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{3}{4}}}.$$

* Vgl. SCHLESINGER, Handbuch etc. Bd. II. 1, Nr. 208, 209.

** Vgl. SCHLESINGER, Handbuch etc. Bd. II, 2, Nr. 289.

Da nach (2) den Punkten $x = 0$ und $x = 1$ die Werte $z = 0$ resp. $z = 1$ entsprechen, so ist das zweite Integral gleich K.

Wenn x den Querschnitt l_2 in positivem Sinne überschreitet, wird das erste Integral mit i multipliziert, daher übergeht η in $i\eta + (1 - i)K$, d. h. es erfährt die Substitution

$$S_2 = \begin{pmatrix} i & (1-i)K \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

deren Doppelpunkt $\eta = K$ ist.

c) Bei der Umlaufung des unendlich fernen Punktes in positiver Richtung überschreiten wir die Querschnitte l_1 und l_2 in negativer Richtung, daher erfährt η die aus der Komposition von S_1^{-1} und S_2^{-1} entstehende Substitution

$$S_3 = S_2^{-1} S_1^{-1} = \begin{pmatrix} -i & (1-i)Ki \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} i & (1-i)Ki \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

deren Doppelpunkt $\eta = Ki$ ist.

Dies ist der dem einen unendlich fernen Punkte, und zwar dem Schnittpunkte von l_1's positivem und l_2's negativem Ufer entsprechende η-Punkt. Zu dem zweiten unendlich fernen Punkte, welcher am negativen Ufer von l_1 und am positiven Ufer von l_2 liegt, können wir vom ersten durch einen Umlauf um 0 in negativer, oder um 1 in positiver Richtung gelangen; der diesem entsprechende η-Punkt ist daher

$$S_1^{-i} Ki = S_2 Ki = -Ki.$$

Nachdem wir die Ecken erhalten haben, können wir das gesuchte geradlinige Viereck, welches die eindeutige Abbildung der zerschnittenen x-Ebene ist, aufzeichnen; dies ist das in Fig. 1 sichtbare, mit F_0 bezeichnete Viereck, dessen Winkel der allgemeinen Theorie entsprechend die folgenden sind: bei der Ecke 0: $\pi = 2\pi\delta_1$, bei dem Punkte K: $\frac{\pi}{2} = 2\pi\delta_2$, und bei den Ecken Ki und $-Ki$, die den beiden unendlich fernen Punkten entsprechen: $\frac{\pi}{4}$; da aber diese Eckpunkte einen Zyklus bilden, so ist die Summe der Winkel $\frac{\pi}{4} + \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} = 2\pi\delta_3$.

Die Seiten, wie wir erwähnten, entsprechen den Querschnitten, und zwar sind s_1' und s_1, bezw. s_2' und s_2 die dem positiven und

negativen Ufer von l_1, bezw. l_2 entsprechenden Seiten, weshalb zwischen ihren entsprechenden Punkten folgende Relationen bestehen:

$$s_1' = S_1 s_1, \quad s_2' = S_2 s_2.$$

Wir sehen ferner, daß der schraffierte Teil von F_0 das Spiegelbild des unschraffierten Teiles in Bezug auf die 0 und K verbindende Gerade ist.

Innerhalb F_0 nimmt x jeden Wert nur einmal an; wenn x mit Überschreitung eines Querschnittes zum Ausgangspunkte zurückkehrt, tritt η aus F_0 hinaus, weil es die Substitutionen S_1, S_2, resp. deren Inverse erfährt, bei deren Anwendung auf η sich F_0 in die benachbarten ihm kongruenten Vierecke verwandelt, weshalb in den entsprechenden Punkten der so entstehenden Vierecke die Werte von x dieselben sind. Wenn x die singulären Punkte auf alle mögliche Weise umläuft, so wird die ganze η-Ebene einfach und lückenlos mit Vierecken bedeckt, welche sämtlich zu F_0 kongruent sind Wird z. B. auf F_0 die Substitution S_2^{-1} angewandt, so entsteht F_1, da diese Substitution η in $-i\eta + (1+i)K$ überführt und so die Umdrehung des F_0 um -90^0 und die Verschiebung um $(K + Ki)$ ergibt. Ähnlich entsteht F_3 aus F_0 durch die Substitution S_2, F_2 aus F_1 durch die Substitution S_2^{-1}, etc. . . . Die neuen Vierecke entstehen aus dem ursprünglichen durch die fortwährenden Spiegelungen in Bezug auf die Seiten.

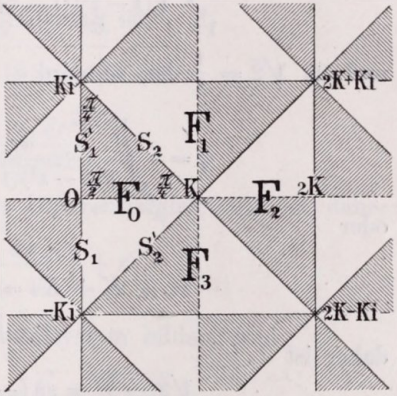


Fig. 1.

In Fig. 1 entsprechen die schraffierten Teile dieser Vierecke dem schraffierten Teile von F_0, und zwar so, daß auch die Richtung der Schraffierung übereinstimmt, sobald man irgend ein Viereck durch Verschiebung und Drehung mit F_0 in Deckung bringt.

Das aus F_0, F_1, F_2 und F_3 gebildete Quadrat ist das Perioden-

parallelogramm. Hier können wir uns wieder davon überzeugen, daß die Perioden $2K$ und $2K'i$ sind, da die Substitutionen $S_3 S_2^{-1}$, resp. $S_2^{-1} S_3$ η in $(\eta + 2K)$, resp. in $(\eta + 2K'i)$ überführen.

Daß diese Substitutionen die unter (4) stehende Funktion von η wirklich unverändert lassen, ist unmittelbar ersichtlich. Die Substitution S_1 und ihre Inverse verwandelt η in $-\eta$, verändert also den Wert von x nicht.

Wenn wir in (3) für z mittels der Gleichung

$$z^2 = 2 - \xi^2$$

eine neue Variable einführen, so wird

$$\eta = i \cdot \int_{\sqrt{2}}^{\xi} \frac{d\xi}{\sqrt{(1-\xi^2)(1-\frac{1}{2}\xi^2)}} - i \int_0^{\sqrt{2}} \frac{d\xi}{\sqrt{(1-\xi^2)(1-\frac{1}{2}\xi^2)}},$$

und da $\sqrt{2} = \frac{1}{k}$ ist, so wird

$$\eta = i \int_0^{\sqrt{2-z^2}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1-\frac{1}{2}z^2)}} - K - Ki,$$

oder

$$-i\eta + K + Ki = \int_0^{\sqrt{2-z^2}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1-\frac{1}{2}z^2)}};$$

daher ist

$$\sqrt{2-z^2} = \operatorname{sn}(-i\eta + K + Ki).$$

Wegen

$$\sqrt{2-z^2} = \sqrt{2}\sqrt{1-\tfrac{1}{2}z^2} = \pm\sqrt{2}\,\operatorname{dn}\eta$$

ist

$$\operatorname{sn}^2(-i\eta + K + Ki) = 2\operatorname{dn}^2\eta,$$

und wenn wir statt η $-\eta$ schreiben und in Betracht nehmen, daß für $\operatorname{sn}^2\eta$ $2Ki$ eine Periode ist, so ergibt sich

$$\operatorname{sn}^2(i\eta + K - Ki) = 2\operatorname{dn}^2\eta.$$

Aus dieser Gleichung folgt unmittelbar, daß

$$\operatorname{dn}^2(i\eta + K - Ki) = \tfrac{1}{2}\operatorname{sn}^2\eta$$

und

$$\operatorname{sn}^2(i\eta + K - Ki)\operatorname{dn}^2(i\eta + K - Ki) = \operatorname{sn}^2\eta\operatorname{dn}^2\eta$$

ist, also x bei der Anwendung der Substitution S_2 unverändert bleibt. Wird hier $(-i\eta + K + Ki)$ statt η geschrieben, so erhalten wir, daß auch S_2^{-1} nichts an dem Werte von x ändert.

Dieselbe Methode führt auch in den folgenden zwei Fällen zum Ziele, und was wir hier von der untersuchten Funktion im allgemeinen gesagt haben, das gilt auch bei den dort auftretenden doppeltperiodischen Funktionen.

II.

$$\delta_1 = \tfrac{1}{2}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{3}, \quad \delta_3 = \tfrac{1}{6}$$
$$\alpha = \tfrac{1}{6}, \quad \beta = 0, \quad \gamma = \tfrac{1}{2}.$$

Die GAUSZsche Differentialgleichung ist

$$x(1-x)u'' + (\tfrac{1}{2} - \tfrac{7}{6}x)u' = 0$$

oder

$$\frac{u''}{u'} = \frac{\frac{1}{2} - \frac{7}{6}x}{x(x-1)}.$$

Das allgemeine Integral der Differentialgleichung ist daher:

$$u = c\int \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{2}{3}}} + c'.$$

Zwei Integrale, die ein Fundamentalsystem bilden, sind

$$u_1 = 1, \quad u_2 = c\int \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{2}{3}}};$$

beim letzteren werden wir die Konstante c und die untere Grenze des Integrals später zweckmäßig wählen.

Der Integralquotient

$$\eta = \frac{u_2}{u_1} = c\int \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{2}{3}}} \tag{1}$$

ist auch hier ein elliptisches Integral erster Gattung, welches mit der Substitution

$$(x-1)^{\frac{1}{3}} = (1-\varepsilon^2)z^2 - 1, \quad \varepsilon = e^{\frac{2\pi i}{3}} \tag{2}$$

in die Normalform

$$\eta = \frac{6}{\sqrt{1-\varepsilon}} \cdot c \int \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}}$$

übergeht, wo der Modul $k^2 = -\varepsilon^2 = e^{\frac{\pi i}{3}}$ ist.

Die Konstanten wählen wir so, daß

$$\eta = \int_0^z \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}} \tag{3}$$

sei; dann wird

$$z^2 = \mathrm{sn}^2\eta, \quad 1-z^2 = \mathrm{cn}^2\eta, \quad 1+\varepsilon^2 z^2 = \mathrm{dn}^2\eta$$

und mit Rücksicht auf die Gleichung (2)

$$x = 3(1-\varepsilon^2)\,\mathrm{sn}^2\eta\,\mathrm{cn}^2\eta\,\mathrm{dn}^2\eta. \tag{4}$$

Die Perioden sind auch hier $2K$ und $2K'i$; x aber ist eine doppeltperiodische Funktion sechsten Grades von η.

Die bekannten Darstellungen von K und $K'i$ sind:

$$K = \int_0^1 \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)\,(1-k^2z^2)}},$$

$$K'i = i \cdot \int_0^1 \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)\,(1-k'^2z^2)}} = \int_0^\infty \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)\,(1-k^2z^2)}}.$$

Im gegenwärtigen Falle, wo

$$k^2 = -\varepsilon^2, \quad k'^2 = 1-k^2 = 1+\varepsilon^2 = -\varepsilon$$

ist, können wir sie folgendermaßen umformen. Auf das Integral

$$K'i = i \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}}$$

wollen wir die Substitution $z = \frac{1}{\xi}$ anwenden; dann wird

$$K'i = \varepsilon \int_\infty^1 \frac{d\xi}{\sqrt{(1-\xi^2)(1+\varepsilon^2\xi^2)}}$$

$$= \varepsilon \int_\infty^0 \frac{d\xi}{\sqrt{(1-\xi^2)(1+\varepsilon^2\xi^2)}} + \varepsilon \int_0^1 \frac{d\xi}{\sqrt{(1-\xi^2)(1+\varepsilon^2\xi^2)}},$$

also

$$K'i = -\varepsilon K'i + \varepsilon K$$

und hieraus

$$\frac{K'i}{K} = -\varepsilon^2 = e^{\frac{\pi i}{3}} = \frac{1}{2} + i\frac{\sqrt{3}}{2}.$$

Wir haben also $|K'i| = |K|$; das Periodenparallelogramm ist ein Rhombus, dessen zwei Seiten miteinander den Winkel $\frac{\pi}{3} = 60^0$ einschließen.

Suchen wir wiederum die eindeutige Abbildung der zerschnittenen x-Ebene auf die η-Ebene, indem wir vor allem jene Substitutionen bestimmen, welche η erfährt, wenn x die Querschnitte l_1 und l_2 im positiven Sinne überschreitend zum Ausgangspunkte zurückkehrt. Dabei nehmen wir in Betracht, daß nach Gleichung (2) den Werten

$$x = 0,\ 1,\ \infty$$

beziehungsweise

$$z = 0,\ \frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}},\ \infty$$

entsprechen.

a) Da die untere Grenze des Integrals (1) Null ist, so muß η (gerade so, wie im ersten Falle), wenn x den Querschnitt l_1 in positivem Sinne überschreitet, auch hier die Substitution

$$S_1 = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

erfahren, deren Doppelpunkt $\eta = 0$ ist.

b) In der Umgebung von $x = 1$ schreiben wir das Integral (1) folgendermaßen:

$$\eta = c\int_1^x \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{2}{3}}} + c\int_0^1 \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{2}{3}}}, \quad c = \frac{\sqrt{1-\varepsilon}}{6},$$

wo

$$c\int_0^1 \frac{dx}{x^{\frac{1}{2}}(x-1)^{\frac{2}{3}}} = \int_0^{\frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}}$$

ist. Führen wir in dieses Integral mit der Gleichung

$$z^2 = \varepsilon(\xi^2 - 1)$$

eine neue Variable ein, so ergibt sich

$$\int_0^{\frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}} = \varepsilon \int_0^{\frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}} \frac{d\xi}{\sqrt{(1-\xi^2)(1+\varepsilon^2\xi^2)}} - \varepsilon K,$$

und hieraus

$$\int_0^{\frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}} = \frac{-\varepsilon}{1-\varepsilon} K = \frac{1}{1-\varepsilon^2} K. \tag{5}$$

Das erste Integral aber können wir in der Umgebung des Punktes $x = 1$ so schreiben:

$$\int_0^1 \frac{dx}{(x-1)^{\frac{2}{3}}} \{\varepsilon_0 + \varepsilon_1 (x-1) + \cdots\} = (x-1)^{\frac{1}{3}} \{\delta_0 + \delta_1 (x-1) + \cdots\},$$

woraus ersichtlich ist, daß, wenn x den Querschnitt l_2 in positivem Sinne überschreitet, dies Integral mit ε multizipliert wird; daher übergeht η in $\varepsilon\eta - \varepsilon K$, d. h. es erfährt die Substitution

$$S_2 = \begin{pmatrix} \varepsilon & -\varepsilon K \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

mit dem Doppelpunkte

$$\eta = \frac{1}{1-\varepsilon^2} K.$$

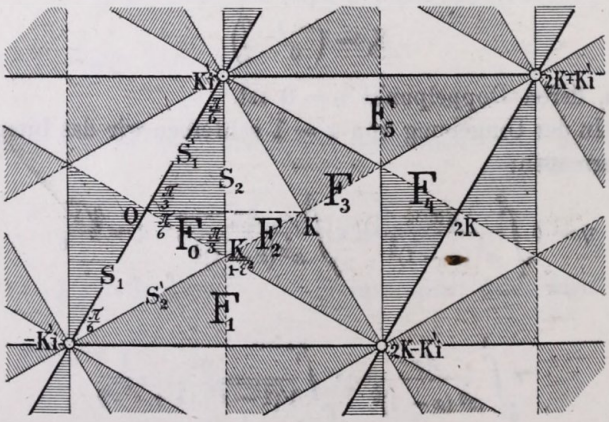


Fig. 2.

Dieser Punkt ist der Schnittpunkt der in 0 auf den Vektor von $K'i$ und von $K'i$ aus auf den Vektor von K senkrecht gezogenen Geraden. (Siehe Fig. 2.)

c) Wenn x den unendlich fernen Punkt in positiver Richtung umläuft, so erfährt η die Substitution

$$S_3 = S_2^{-1} S_1^{-1} = \begin{pmatrix} \varepsilon^2 & K \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\varepsilon^2 & K \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

mit dem Doppelpunkte

$$\eta = \frac{K}{1+\varepsilon^2} = -\varepsilon^2 K = K'i.$$

Umläuft x die Grenzlinie der zerschnittenen x-Ebenen, so beschreibt η die Seiten eines Viereckes, dessen Ecken der $x = 0$ entsprechende Punkt $\eta = 0$, der $x = 1$ entsprechende Punkt $\eta = \frac{K}{1-\varepsilon^2}$ und die den zwei unendlich fernen Punkten entsprechenden Punkte $K'i$ und $S_2 K'i = S_1^{-1} K'i = -K'i$ sind; dessen Winkel aber: π, $\frac{2\pi}{3}$, $\frac{\pi}{6}$ und $\frac{\pi}{6}$ sind. Dieses Viereck, welches wir wieder geradseitig wählen können, ist das unter Fig. 2 sichtbare F_0, in welchem die dem Querschnitte l_1 entsprechenden Seiten s_1 und s_1' und die dem Querschnitte l_2 entsprechenden Seiten s_2 und s_2' durch die Relationen

$$s_1' = S_1 s_1, \quad s_2' = S_2 s_2$$

verbunden sind.

Die übrigen, mit F_0 kongruenten Vierecke entstehen durch die Anwendung der Substitutionen der aus S_1, S_2 und ihren Inversen gebildeten Gruppen; so entstehen F_1 und F_2 durch die Anwendung von S_2 und S_2^{-1} auf F_0; die Anwendung von S_3 auf F_0, F_1 und F_2 ergibt F_3, F_4 und F_5. Diese sechs Vierecke bilden das Periodenparallelogramm, was wieder zeigt, daß die untersuchte Funktion vom sechsten Grade ist. Wenn wir auf η die Substitutionen $S_3 S_2 S_1$ und $S_3^2 S_2^{-1}$ anwenden, erhalten wir, daß die Perioden $2K$ und $2K'i$ sind.

Überzeugen wir uns noch unmittelbar davon, daß S_1, S_2 und deren Inverse, und damit zugleich die Substitutionen der aus ihnen gebildeten Gruppen, die unter (4) stehende biperiodische Funktion unverändert lassen. Hier sollen wir wieder nur auf S_2 achten. In das unter (3) stehende Integral führen wir eine neue Variable ein mit der schon gebrauchten Substitution

$$z^2 = \varepsilon(\xi^2 - 1),$$

dann wird

$$\eta = \varepsilon \int_0^{\sqrt{1+\varepsilon^2 z^2}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}} - \varepsilon K,$$

woraus

$$\varepsilon^2 \eta + K = \int_0^{\sqrt{1+\varepsilon^2 z^2}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}}$$

ist, daher

$$\sqrt{1+\varepsilon^2 z^2} = \operatorname{sn}(\varepsilon^2 \eta + K);$$

es ist aber

$$\sqrt{1+\varepsilon^2 z^2} = \pm \operatorname{dn} \eta,$$

weshalb

$$\operatorname{sn}^2(\varepsilon^2 \eta + K) = \operatorname{dn}^2 \eta.$$

Auf Grund dessen ist

$$\operatorname{cn}^2(\varepsilon^2 \eta + K) = -\varepsilon^2 \operatorname{sn}^2 \eta$$
$$\operatorname{dn}^2(\varepsilon^2 \eta + K) = -\varepsilon \operatorname{cn}^2 \eta,$$

und somit

$$\operatorname{sn}^2(\varepsilon^2 \eta + K) \operatorname{cn}^2(\varepsilon^2 \eta + K) \operatorname{dn}^2(\varepsilon^2 \eta + K) = \operatorname{sn}^2 \eta \operatorname{cn}^2 \eta \operatorname{dn}^2 \eta. \quad (6)$$

Dies zeigt, daß x durch die Anwendung der Substitution S_2^{-1} auf η unverändert bleibt, und wenn wir in unsere letzte Gleichung statt η $(\varepsilon \eta - \varepsilon K)$ schreiben, ergibt sich, daß auch S_2 den Wert unserer doppeltperiodischen Funktion nicht ändert.

III.

$$\delta_1 = \tfrac{1}{3}, \quad \delta_2 = \tfrac{1}{3}, \quad \delta_3 = \tfrac{1}{3}$$
$$\alpha = \tfrac{1}{3}, \quad \beta = 0, \quad \gamma = \tfrac{2}{3}.$$

Die GAUSZsche Differentialgleichung ist

$$x(1-x)u'' + (\tfrac{2}{3} - \tfrac{4}{3}x)u' = 0,$$

also

$$\frac{u''}{u'} = \frac{\frac{2}{3} - \frac{4}{3}x}{x(x-1)},$$

und das allgemeine Integral ist:

$$u = c \int \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}}(x-1)^{\frac{2}{3}}} + c'.$$

Ein Fundamentalsystem bilden die Integrale

$$u_1 = 1, \; u_2 = c \int \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}};$$

in letzterem werden wir die Konstante und die untere Grenze des Integrals, wie in den vorigen Fällen, später zweckmäßig bestimmen.

Der Integralquotient ist:

$$\eta = \frac{u_2}{u_1} = c \int \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}}. \tag{1}$$

Dieses elliptische Integral geht mit der Substitution

$$x = \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2} z \sqrt{(1-z^2)\,(1+\varepsilon^2 z^2)} \tag{2}$$

in die Normalform

$$\eta = \frac{3\sqrt[3]{2}}{\sqrt{1-\varepsilon}} c \int \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)\,(1+\varepsilon^2 z^2)}}$$

über, und nach entsprechender Wahl der Konstanten wird:

$$\eta = \int_0^z \frac{dz}{(1-z^2)\,(1+\varepsilon^2 z^2)}, \tag{3}$$

so daß

$$x = \tfrac{1}{2} + \tfrac{1}{2} \sqrt{3\,(1-\varepsilon^2)}\ \mathrm{sn}\,\eta\ \mathrm{cn}\,\eta\ \mathrm{dn}\,\eta. \tag{4}$$

Die Perioden sind wieder $2K$ und $2K'i$, ihr Quotient, ebenso wie im vorigen Falle, $e^{\frac{\pi i}{3}} = -\varepsilon^2$, das Periodenparallelogramm ist wieder ein Rhombus. x ist eine doppeltperiodische Funktion dritten Grades von η.

Um die Substitutionen, welche den Wert der doppeltperiodischen Funktion nicht ändern, zu bestimmen, nehmen wir in Betracht, daß nach (2) den Werten

$$x = 0, \; 1, \; \infty$$

die Werte

$$z = \frac{-1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}, \; \frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}, \; \infty$$

entsprechen, und bei $z = 0$ nach derselben Gleichung $x = \frac{1}{2}$ ist.

a) In der Umgebung des Punktes $x = 0$ zerlegen wir das

unter (1) stehende Integral, dessen untere Grenze $\frac{1}{2}$ ist, folgendermaßen in zwei Teile:

$$\eta = c \int_0^x \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}} + \int_{\frac{1}{2}}^o \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}}.$$

Die Formel (5) des II-ten Falles in Betracht ziehend erhalten wir:

$$c \int_{\frac{1}{2}}^o \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}} = - \int_0^{\frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}} = - \frac{1}{1-\varepsilon^2} K.$$

Das erste Integral wird, wenn x den Querschnitt l_1 in positivem Sinne überschreitet, mit $e^{\frac{2\pi i}{3}} = \varepsilon$ multipliziert, und so übergeht η in $\varepsilon\eta + \varepsilon K$, d. h. es erfährt die Substitution

$$S_1 = \begin{pmatrix} \varepsilon & \varepsilon K \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

deren Doppelpunkt

$$\eta = - \frac{1}{1-\varepsilon^2} K$$

ist.

b) In der Umgebung des Punktes $x = 1$ schreiben wir η folgendermaßen

$$\eta = c \int_1^x \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}} + c \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}}$$

und weil

$$c \int_{\frac{1}{2}}^1 \frac{dx}{x^{\frac{2}{3}} (x-1)^{\frac{2}{3}}} = \int_0^{\frac{1}{\sqrt{1-\varepsilon^2}}} \frac{dz}{\sqrt{(1-z^2)(1+\varepsilon^2 z^2)}} = \frac{1}{1-\varepsilon^2} K$$

ist, so übergeht η bei positiver Überschreitung des Querschnittes l_1 in $\varepsilon\eta - \varepsilon K$; es erfährt also die Substitution

$$S_2 = \begin{pmatrix} \varepsilon & -\varepsilon K \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

deren Doppelpunkt, d. h. der $x = 1$ entsprechende η-Punkt

$$\eta = \frac{1}{1-\varepsilon^2} K$$

ist.

c) Bei einem Umlaufe um den unendlich fernen Punkt in positiver Richtung erfährt η die Substitution

$$S_3 = S_2^{-1} S_1^{-1} = \begin{pmatrix} \varepsilon^2 & K \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \varepsilon^2 & -K \\ 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \varepsilon & (1-\varepsilon^2) K \\ 0 & 1 \end{pmatrix},$$

deren Doppelpunkt $\eta = K'i$ ist, welcher dem einen unendlich fernen Punkte entspricht, während dem anderen der Punkt

$$\eta = S_1^{-1} K'i = S_2 K'i = -K'i.$$

Das der Grenzlinie der zerschnittenen x-Ebene entsprechende, als geradlinig annehmbare Viereck, dessen Ecken wir jetzt bestimmt haben, bietet den Rhombus F_0 (s. Fig. 3), wo die Seiten s_1 und s_1' den negativen und positiven Ufern des Querschnittes l_1, die Seiten s_2 und s_2' den negativen und positiven Ufern des Querschnittes l_2 entsprechen, weshalb sie durch die Relationen

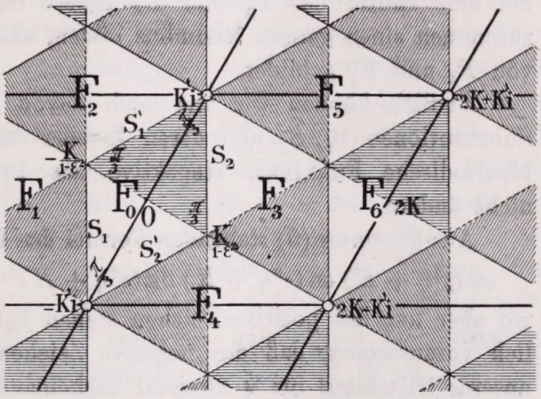


Fig. 3.

$$s_1' = S_1 s_1, \quad s_2' = S_2 s_2$$

verbunden sind. Die Winkel des Rhombus sind bei der dem Punkte $x = 0$ entsprechenden Ecke $-\frac{1}{1-\varepsilon^2} - K$ gleich $\frac{2\pi}{3} = 2\pi\delta_1$; bei der dem Punkte $x = 1$ entsprechenden Ecke $\frac{K}{1-\varepsilon^2}$ ebenfalls $\frac{2\pi}{3} = 2\pi\delta_2$, und bei $K'i$ und $-K'i$, die den unendlich fernen Punkten entsprechen, $\frac{\pi}{3}$; ihre Summe ist daher $\frac{2\pi}{3} = 2\pi\delta_3$.

Bei wiederholter Anwendung der Substitutionen S_1, S_2 und deren Inversen wird die ganze η-Ebene mit solchen Vierecken

bedeckt. So erhalten wir durch Anwendung der Substitutionen S_1, S_1^{-1}; S_2, S_2^{-1} der Reihe nach F_1, F_2; F_3, F_4. Die Substitutionen $S_2^{-1}S_1$ und $S_3S_2^{-1}$, durch deren Anwendung η mit $2K$, respektive mit $2K'i$ wächst, zeigen, daß $2K$ und $2K'i$ wirklich Perioden sind. Aus Fig. 3 ist ersichtlich, daß ein Periodenparallelogramm drei solche Vierecke enthält, in deren Innern x jeden Wert nur einmal annimmt; im gegenwärtigen Falle sind aber nicht drei vollständige Vierecke in einem Periodenparallelogramme, weil die Seiten des Parallelogrammes die Vierecke durchschneiden. Jenes Periodenparallelogramm, dessen Ecken $-K'i$, $2K-K'i$, $2K+K'i$, $K'i$ sind, wird durch F_3, durch die eine Hälfte des F_0 und die andere Hälfte des F_6, welche zusammen einen ganzen Rhombus bilden, und durch je eine Hälfte von F_4 und F_5 gebildet.

Endlich können wir uns noch davon überzeugen, daß die Substitutionen S_1, S_2 und deren Inverse die unter (4) stehende biperiodische Funktion, respektive das Produkt $\operatorname{sn}\eta \operatorname{cn}\eta \operatorname{dn}\eta$, nicht ändern.

Aus der unter (6) stehenden Formel des II-ten Falles folgt, daß

$$\operatorname{sn}(\varepsilon^2\eta + K)\operatorname{cn}(\varepsilon^2\eta + K)\operatorname{dn}(\varepsilon^2\eta + K) = \pm \operatorname{sn}\eta \operatorname{cn}\eta \operatorname{dn}\eta,$$

wo aber nur das positive Zeichen stehen kann. Wenn wir nämlich voraussetzen, daß das negative Zeichen gelte, und dann in unserer Gleichung für η zweimal nacheinander $(\varepsilon^2\eta + K)$ setzen, so gelangen wir zu folgendem Resultate

$$\operatorname{sn}\eta \operatorname{cn}\eta \operatorname{dn}\eta = -\operatorname{sn}\eta \operatorname{cn}\eta \operatorname{dn}\eta,$$

was unmöglich ist. Daher ist

$$\operatorname{sn}(\varepsilon^2\eta + K)\operatorname{cn}(\varepsilon^2\eta + K)\operatorname{dn}(\varepsilon^2\eta + K) = \operatorname{sn}\eta \operatorname{cn}\eta \operatorname{dn}\eta.$$

Dies zeigt, daß x bei Anwendung der Substitutionen S_2^{-1} und S_2 auf η unverändert bleibt. Wenn wir noch in Betracht nehmen, daß $2K$ eine Periode des obigen Produktes ist, so sehen wir sofort, daß auch S_2^{-1} und S_1 den Wert von x nicht ändern, da S_1^{-1} für η den Ausdruck $\varepsilon^2\eta - K$ setzt.

Wie in den vorigen Fällen, bleibt auch hier unsere doppeltperiodische Funktion unverändert bei Anwendung sämtlicher Substitutionen, welche aus diesen einfachen Substitutionen durch Komposition entstehen.

Wir haben also gesehen, daß die unabhängige Variable der GAUSZschen Differentialgleichung in den hier erörterten drei Fällen eine eindeutige doppeltperiodische Funktion des Integralquotienten ist, und zwar im I. Falle vierten Grades, im II. Falle sechsten und im III. Falle dritten Grades; der Grad ist also der kleinste gemeinsame Nenner der Größen δ_1, δ_2, δ_3. Die unabhängige Variable haben wir mit gewöhnlichen doppeltperiodischen Funktionen dargestellt, und zwar mit diesen auf ganze rationale Weise. Gerade so können wir solche Darstellung erhalten, bei welchen x als gebrochene rationale Funktion von $\operatorname{sn}\eta$, $\operatorname{cn}\eta$, $\operatorname{dn}\eta$ erscheint; dazu ist nur nötig, daß wir bei der Umformung des elliptischen Integrals erster Gattung auf die Normalform unter den möglichen (24) Substitutionen eine gebrochene lineare Substitution wählen. Die unabhängige Variable wird auch dann eine doppeltperiodische Funktion vierten, sechsten, resp. dritten Grades. Wir haben ferner jene Substitutionen bestimmt, bei deren Anwendung diese doppeltperiodische Funktionen unverändert bleiben und erhielten, daß diese Substitutionen im wesentlichen nur die Multiplikation des η mit einer gewissen komplexen Zahl $(i, \varepsilon, \varepsilon^2)$ erfordert, und damit ist dargelegt, daß diese Funktionen eine komplexe Multiplikation haben. Wie es übrigens bekannt ist*, sind diese drei Fälle die einzigen, in welchen die komplexe Multiplikation solche Eigenschaft besitzt, daß $\operatorname{sn} a\eta$ von $\operatorname{sn}\eta$ sich nur durch einen konstanten Faktor unterscheidet, wenn wir nämlich den Multiplikator mit a bezeichnen.

* Vergl. BURKHARDT, Elliptische Funktionen, p. 292.

16.

ANATOMISCHE UND MYKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN ÜBER DEN FALSCHEN KERN UND DIE ZERSETZUNG DES ROTBUCHENHOLZES.*

Von Dr. JOHANN TUZSON.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 15. Dez. 1902.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XXI, pp. 97—134.

An die krankhaften Veränderungen des Holzes der Rotbuche (*Fagus silvatica* L.), sowie an die Zersetzung des gefällten und bearbeiteten Holzes knüpfen sich mehrere anatomische und mykologische, wissenschaftlich und auch praktisch ziemlich bedeutungsvolle Fragen, welche noch nicht, oder nicht entsprechend bekannt sind.

Solche sind die Eigenschaften und die Entstehung des sogenannten „falschen Kernes“, und noch mehr die Ursachen und Verhältnisse, welche bei der schnellen Zersetzung des Rotbuchenholzes mitwirken.

Der anatomische Bau des Buchenholzes ist aus den Arbeiten von SANIO**, HARTIG***, HARTIG-WEBER† und STRASBURGER†† den

* Vorläufige Mitteilung aus einer größern Arbeit über die Zersetzung und Konservierung des Buchenholzes, welche der Verfasser auf Anordnungen der kgl. ungar. Ministerien für Landwirtschaft und Handel ausgeführt hat.

** „Botan. Ztng.“ 1863. „Vergl. Unters. über die Elementarorgane des Holzkörpers.“

*** „Unters. aus d. Forstbotan. Inst.“ 1882, p. 3. 40. 52. „Holzuntersuchungen Altes u. Neues.“ p. 12.

† „Das Holz d. Rotbuche.“

†† „Über den Bau u. die Verrichtungen der Leitungsbahnen i. d. Pflanzen“, p. 271.

bekannt, und diese boten mir in anatomischen Beziehungen Ausgangs- und Stützpunkte.

Das Holz der Rotbuche (Fig. 1) besteht aus Gefässen, Tracheiden, Libriformzellen und parenchymatischen Zellen, deren Größe mit dem Alter, also von innen nach außen zunimmt, um von dem 100—120sten Jahresringe an wieder abzunehmen, und in demselben Holzmantel mit der Höhe abnimmt. Ebenfalls gesetzmäßigen Änderungen ist der Anteil der Gefäße am Holze unterworfen. Dieselben bilden nämlich in den äußeren und höher gelegenen Teilen des Stammes einen immer größer werdenden Teil des Holzes, wogegen die inneren und unteren Teile successive mehr durch Libriformzellen, Tracheiden und Parenchymzellen gebildet werden. — Im Gipfel vermindert sich der Anteil der Gefäße gerade so, wie im Inneren der unteren Stammteile.

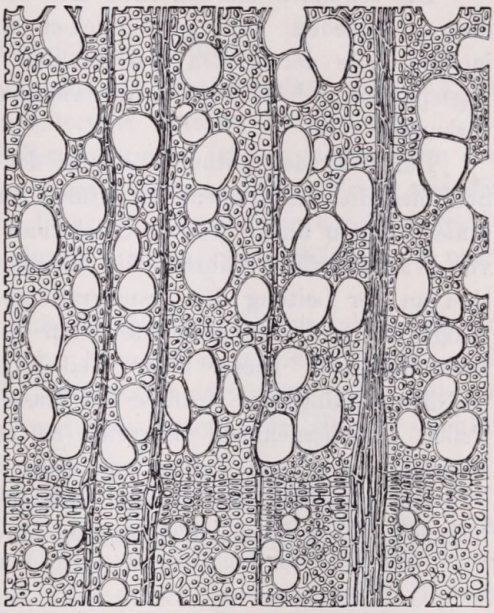


Fig. 1. Querschnitt durch das Holz des 100sten Ringes einer Rotbuche. 80 : 1.

Als Wasserbahnen dienen die Gefäße, welche im normalen Holze auch in den innersten Teilen offen und von Thyllen frei sind. Die mit Hoftüpfel versehenen Tracheiden sind ebenfalls wasserleitende Organe. Diese kommen in größerer Anzahl in der Umgebung der Gefäße, und an der Grenze des Jahresringes vor. Die Libriformzellen bilden mit ihren verdickten Wandungen die festigenden Bestandteile. Die parenchymatischen Zellen besitzen auch in den innersten Teilen einen lebenden Protoplasmainhalt, und sind daher befähigt die entsprechenden Funktionen

auch dort zu verrichten: Nährprodukte aufzuspeichern, umzuwandeln etc.

Die Kommunikation der Nährstoffe geschieht in horizontaler Richtung, durch die Markstrahlen.

Die schmalen Markstrahlen und die äußeren Zellreihen der dicken bestehen aus gewöhnlichen Holzparenchymzellen, die inneren Teile der dicken Markstrahlen dagegen aus länglichen, zugespitzten, welche mit den vorerwähnten durch Übergangsformen verbunden sind.

Das Holz der Rotbuche hat in der ganzen Ausdehnung des Stammes die beschriebene Struktur. Außer den erwähnten Verschiedenheiten finden wir nur noch, daß die äußeren Teile immer von Wasser erfüllt, während die inneren trockener sind. Letztere sind an der Leitung des Transpirations-Wasserstromes nicht beteiligt und enthalten größtenteils nur in den Zellwandungen Imbibitionswasser. Dieser innere Teil ist aber mit seinen offenen Gefäßen befähigt, im Notfalle die Wasserleitung von den äußeren Teilen zu übernehmen. Derselbe ist oft etwas rötlich gefärbt, während die äußeren Jahresringe mehr weiß sind.

Die gesunden und normal entstandenen Stämme bestehen immer, auch im höchsten Alter, aus solchem wasserreicheren und

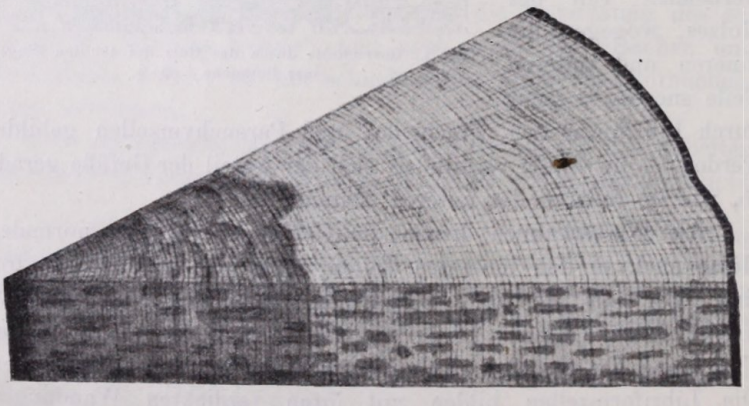


Fig. 2. Falscher Kern und Splint.

trockeneren Splintholze. Man findet aber sehr oft Stämme, in deren Innerem um die organische Achse sich eine rotbraune

Partie gebildet hat (Fig. 2). Diese kann einfärbig, oder durch hellere und dunklere Zonen abgetönt sein und ist gewöhnlich von den Jahresringen unabhängig, unregelmäßig begrenzt.

Diese Bildung erinnert an das Kernholz, und weil sie nicht normal ist, wird sie „falscher Kern" genannt.

Der falsche Kern.

Über das Entstehen und die Eigenschaften des falschen Kernes finden wir in der Literatur folgende Anschauungen.

Nach Th. Hartigs* Beobachtungen ist der falsche Kern der Rotbuche nicht die Folge einer Zersetzung durch Pilze, wie die Rotfäule, sondern beruht allein auf einer Füllung der Markstrahl- und Schichtzellen mit einem braunen, dem Stärkemehl nahe stehenden Stoffe.

Nach R. Hartig** entsteht der braune Kern alter Stämme nicht durch Einlagerung von Kernstoffen, sondern dadurch, daß von faulen Ästen her die braunen Zersetzungsprodukte sich im Stamm abwärts senken und das Innere des Holzes dunkler färben.

Solche braune, in der Regel pilzfreie Holzteile sind schwerer, als das Splintholz, denn eine Zersetzung der Zellwände hat noch nicht stattgefunden, das Lumen der Organe ist aber mit jenen braunen Stoffen ausgefüllt. Von diesem unterscheidet R. Hartig den „verpilzten Faulkern".

R. Hartig äußert sich in einer anderen Arbeit***, daß der falsche Kern der Rotbuche von Ast- oder Wurzelwunden, oder von „Waldrissen" ausgeht und dadurch entsteht, daß durch erhöhten Zutritt der Luft die Parenchymzellen zur Bildung von Thyllen und Holzgummi angeregt werden. Auch erwähnt er, daß aus dem Falschkerne oft ein Mycel herauswächst. Zur Bildung des braunen Kernstoffes und der Thyllen liefern die Stärkekörner und andere plastische Bestandteile den Stoff. Nachdem aber solche Stoffe in den inneren Teilen der Stämme nur in sehr geringer Menge vorzukommen pflegen, setzt er voraus, daß die

* „Naturgesch. d. forstl. Kulturpflanzen." 1851, p. 211.

** „Unters. aus d. forstbotan. Inst." II. 1882, p. 4. 52.

*** „Das Holz d. Rotbuche", p. 31.

notwendigen Stoffe sich durch Hinzuführung vermehren können. Dies erscheint schon aus dem Grunde begreiflich, weil der Kern schwerer ist. (HARTIG beschreibt aber auch das Entgegengesetzte in seiner Arbeit „Das Holz der Rotbuche." p. 72.)

STRASBURGER* untersuchte auch einen falschkernigen Stamm, er beobachtete aber an diesem keine krankhafte Erscheinungen, sondern nur, daß derselbe reichlich Kernstoffe enthält.

Nach den Untersuchungen der Eberswalder forstlichen und der Charlottenburger mechanisch-technischen Versuchsanstalten** ist das spezifische Gewicht und die Druckfestigkeit des falschen Kernes der Rotbuche größer, als jene des Splintes.

R. HARTIG*** äußerte sich zuletzt dahin, daß der falsche Kern nur dann entsteht, wenn von Faulästen oder anderen offenen Stellen Luft in das Innere des Stammes gelangt, wodurch die Gerbstoffe oxydieren und die Gefäße mit Thyllen verstopft werden.

Nach E. HERRMANN† wird der falsche Kern der Rotbuche durch Verletzungen veranlaßt und ist eine Schutzholzbildung gegen den Angriff der Pilze; die Gefäße desselben sind mit Thyllen verstopft und die Elementarorgane mit Schutzgummi ausgefüllt.

Betreffs des falschen Kernes findet man in der Literatur noch mehrere Anschauungen, welche aber größtenteils Wiederholungen der obigen sind.

Ich untersuchte 80 bis 100 Stämme mit falschem Kerne von verschiedenen Orten und ließ von diesen, um die Eigenschaften desselben genauest beobachten zu können, 38 Stämme von unten bis zur Krone zerstückeln.

Daraus, daß sich nicht in jedem Buchenstamme ein falscher

---

* „Über den Bau u. die Verrichtungen d. Leitungsbahnen etc." 1891, p. 275.

** S. „Ztschr. für Forst- u. Jagdwesen." 1894, p. 535.

*** „Holzunters. Altes u. Neues". 1901, p. 15.

† „Über die Kernbildung bei der Rotbuche." Ztschr. für Forst- u. Jagdwesen. 1902, p. 596. Diese Arbeit erschien während der Zusammenstellung meines Manuskriptes, nach Abschluß der Untersuchungen, und ich nahm daher die Beziehungen erst nachträglich in Rücksicht.

Kern entwickelt, folgt vor allem, daß wir gegenüber dem normalen Kerne der Bäume hier eine abnorme Bildung vor uns haben.

Bezüglich der makroskopischen Ursachen der Entstehung beobachtete ich, daß der falsche Kern gewöhnlich von Faulästen

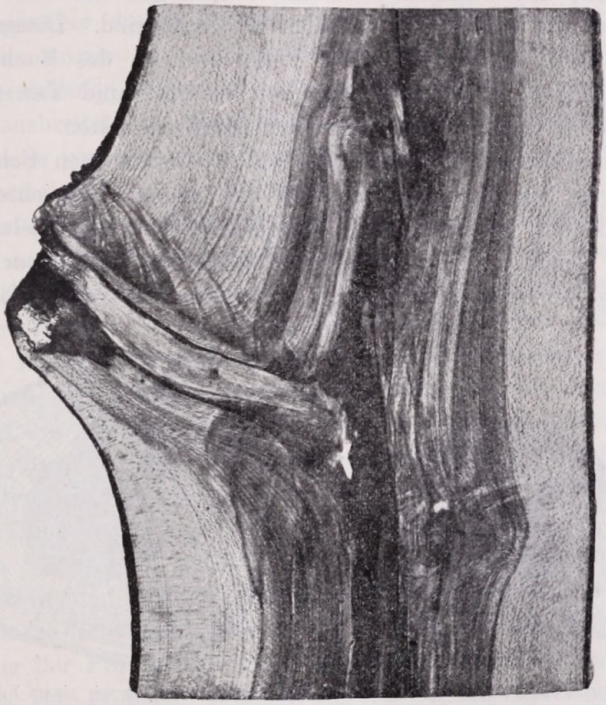


Fig. 3. Faulast, durch welchen der falsche Kern entstanden.

ausgeht, in deren Nähe derselbe am breitesten ist. (Fig. 3.) Von hier verengt er sich nach oben und unten, dringt aber nach oben gewöhnlich nicht so rasch und weit, wie nach unten.

Der falsche Kern ist unregelmäßig begrenzt. Der organische Mittelpunkt fällt gewöhnlich ungefähr in die Mitte des Kernes, öfters ist er aber auch exzentrisch, und dann befindet sich der organische Mittelpunkt nahe am Rande des Kernes.

Man findet auch solche Querschnitte, an welchen dem Falschkerne ähnliche Flecke außerhalb des Mittelpunktes vorkommen;

und es entstehen um überwallte Wundstellen herum ebenfalls dem falschen Kerne ähnliche Bildungen.

All diese Bildungen unterscheiden sich vom normalen Splintholze dadurch, daß besonders die parenchymatischen Zellen, aber auch die anderen Organe einen rotbraunen Stoff, das Holzgummi enthalten, mit welchem auch die Wandungen durchtränkt sind, und daß die Gefäße mit Thyllen verstopft sind. Diesen Merkmalen nach müssen wir diese Veränderungen des Buchenholzes untereinander, sowie mit dem von FRANK* und TEMME** beschriebenen Schutzholze anatomisch identisch halten.

Vergleichen wir jedoch die oben beschriebenen Schutzholzbildungen des Buchenholzes auch von anderen Gesichtspunkten mit einander, so finden wir, daß jenes Schutzholz, welches sich in der Umgebung der äußeren Wundstellen bildet, nach Überwallung derselben sich nicht mehr weiter verbreitet (Fig. 4. 5).

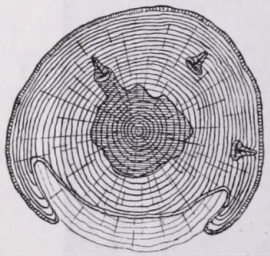


Fig. 4. Querschnitt eines Stammes mit falschem Kerne und einer, durch Sonnenbrand entstandenen faulen Stelle. Im Splinte kleine, überwallte Wundstellen.

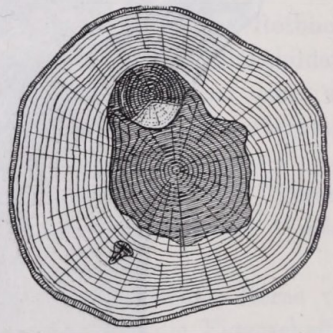


Fig. 5. Falscher Kern mit einem Faulaste. Im Splinte eine kleine überwallte Wundstelle.

Ähnliches beobachtete ich auch an jenen rotbraunen Flecken, welche hie und da im Splintholze zu finden sind, und welche man immer mit größeren verfaulten Wundstellen in Zusammenhang bringen konnte. Aus diesen Wundstellen zogen sich näm-

---

* „Über die Gummibildung etc." Ber. d. deutsch. botan. Ges. 1884, p. 321.

** „Über Schutz- u. Kernholz etc." Landw. Jahrbücher. 1885, p. 465.

lich immer enger werdende braune Partien nach oben und unten, verbreiteten sich aber, von einer dunkleren Zone umgeben, nicht mehr weiter. Besonders waren solche braune Flecken an ihre Entstehungsorte gebunden, die in jenem Teile des Splintes sich befanden, welcher an der Leitung des Transpirations-Wasserstromes beteiligt ist.

Gegenüber diesen Formen des Schutzholzes ist der falsche Kern eine immer mit der organischen Mitte des Stammes in Beziehung stehende Bildung, welche einmal entstanden, sich immer weiter ausbreitet. In dieser Beziehung ist der Kern der Rotbuche verschieden vom Schutzholze der Wundstellen, und verwandt mit dem normalen Kerne der Bäume.

Bezüglich der unmittelbaren Ursachen der Entstehung bewiesen meine mikroskopischen Untersuchungen und Beobachtungen unter der Kulturglocke, ähnlich den Untersuchungen von HERRMANN und gewissermaßen von R. HARTIG, daß im falschen Kerne, besonders in der Umgebung des Markes, immer Pilzfäden zu finden sind; und alle Zeichen weisen darauf hin, daß der Stamm zur Bildung des falschen Kernes durch diese Pilzfäden angeregt wird, welche in das Innere des Stammes gelangend, sich hier weiter verbreiten, aber überall auf das sich ebenfalls verbreitende, widerstandsfähige Schutzholz stoßend, hier keine Fäulnis erzeugen können.

Das in den äußeren Teilen des Stammes um die Wundstellen entstandene Schutzholz müssen wir auch als ein, gegen die Verbreitung der Pilze entstandenes betrachten, und besonders jenes, welches von größeren Wundstellen aus in das Splintholz tiefer eindringt.

Hier stehen wir aber bei gleicher Entstehungsursache wieder jener Tatsache gegenüber, daß der falsche Kern sich immer um den organischen Mittelpunkt befindet, und mit dem Alter des Baumes so in der Länge, wie im Durchmesser sich erweitert, und daß seine ganze Entwicklung und Erweiterung in gewissem Maße einheitlich ist. Das in den äußeren Teilen um Wundstellen entstandene Schutzholz ist dagegen eine örtlich gebundene Bildung, welche eine gewisse Größe erreicht und nachher bis zum spätesten Alter des Stammes sich nicht mehr vergrößert.

Dieser Umstand ist also für den falschen Kern charakteristisch, er macht ihn dem normalen Kerne ähnlich und verschieden von dem Schutzholze der Wundstellen.

Es sind daher außer den Ursachen der Entstehung und außer den mit dem Mikroskope und freiem Auge sichtbaren anatomischen Verhältnissen jene Fragen von Wichtigkeit, warum das als „falscher Kern" bezeichnete Schutzholz um den organischen Mittelpunkt entsteht, und warum Pilzfäden in den äußeren Teilen des Stammes, entfernt von dem Mittelpunkte, kein sich fortwährend verbreiterndes Schutzholz erzeugen können?

Meine Beobachtungen führten zu dem Resultate, daß die Unterschiede zwischen dem Schutzholze der Wundstellen und dem falschen Kerne, mit dem physiologischen Zustande der betreffenden Holzteile im Zusammenhange stehen.

Wie schon oben erwähnt, sind die inneren Teile des Buchenstammes an der Leitung des Transpirations-Wasserstromes nicht mehr beteiligt, und sind nach den Untersuchungen von HARTIG*, WEBER** und SCHRÖDER*** auch an Nährstoffen, Stärke und Eiweiß ärmer, als die äußeren Teile. Dies weist darauf hin, daß dieser innere, trockenere Teil für die Lebensfunktionen belanglos ist und unter normalen Verhältnissen an demselben auch nicht teilnimmt. Dieser Stammteil bleibt trotzdem am Leben, das Parenchym behält seinen funktionsfähigen Inhalt.

Mit dem Dickenwachstume des Stammes wächst auch dieser Teil, und der Sitz der Lebensfunktionen verschiebt sich allmählig nach außen. Dieselben spielen sich am kräftigsten immer in den äußersten, unmittelbar unter dem Baste befindlichen Jahresringen ab.

Eine andere hier in Betracht kommende Tatsache ist jener allgemein wahrnehmbare Umstand, daß zur Bildung von Schutz-Sekretionen und Thyllen solche Gewebepartien geeignet sind, welche an den Lebensfunktionen der Pflanze infolge von Verwundung, oder aus anderen Gründen nicht mehr entsprechend teil

---

* „Das Holz d. Rotbuche" p. 38.
** „Das Holz d. Rotbuche" p. 194.
*** „Forstchemische u. pflanzenphysiologische Unters." I.

nehmen, während in solchen Geweben, welche die Aufgaben des Stoffwechsels mit voller Kraft verrichten, solche Bildungen nicht entstehen können. Die ersteren Gewebe sind außerdem auch zur Verbreitung der Pilzfäden geeigneter als die letzteren.

*Aus diesen Gründen müssen wir die Entstehung des falschen Kernes damit in Zusammenhang bringen, daß die inneren, trockeneren Teile des Stammes an den Lebensfunktionen nicht mehr teilnehmen.** *Hier entsteht der falsche Kern infolge der Angriffe der Pilzfäden*, und wächst mit den außer Funktion stehenden Teilen, wenn auch mit unregelmäßigen Konturen, ebenfalls und mehr oder weniger einheitlich weiter.

Im Gegensatze können die Pilzfäden um die Wundstellen äußerer Stammteile kein fortwährend wachsendes Schutzholz erzeugen, sondern dies entsteht nur in unmittelbarer Nähe der Wundstellen, damit die benachbarten Teile durch dasselbe isoliert, ungestört die Lebensfunktionen verrichten können.

Aus diesen Gründen kann der falsche Kern nicht mit jedwelcher Verwundung des Stammes in Beziehung gebracht werden, sondern kann nur dann entstehen, wenn den Pilzfäden bis zu den inneren, trockeneren Teilen der Weg gebahnt wird, wozu besonders die mit der Zeit abbrechenden Äste, die abgestorbenen Aststummel geeignet sind.

Das Gewebe der Aststummel stirbt an der Bruchstelle an seinem ganzen Querschnitte ab, und wird von Pilzen angegriffen. Tiefer nach innen, bleibt der untere Teil des Aststummels lebend (Fig. 3 und 5), schließt sich in jeder Beziehung den äußeren, den Stummel überwallenden Teilen an und bildet gegen den faulenden Teil eine Schutzholz-Zone. Der obere, respektive im Querschnitte (Fig. 5) der gegen die Mitte des Stammes sich befindliche Teil des Astes stirbt in seiner ganzen Länge ab und verfault. Dieser bildet im Querschnitte ein Dreieck. Die Pilzfäden gelangen auf diesem Wege in das Innere des Stammes und dringen hier besonders durch die Markröhre und die Markrisse nach oben und unten, worauf das Holz mit der Bildung eines sich fortwährend

* Dieser Umstand ist jedenfalls ein wichtiges Moment auch bei der Bildung des normalen Kernes der Bäume.

verbreiternden Kernes reagiert. In dem widerstandsfähigen Kerne verursacht der Pilz keine Fäulnis, höchstens nach längerer Einwirkung. Diese beginnt gewöhnlich ebenfalls an der Markröhre, und natürlich zu allererst in der Umgebung des Aststummels, wo der Pilz zuerst und am wirksamsten das Holz angegriffen hat.

Sehr oft findet man an Buchenstämmen Querschnitte, an welchen der falsche Kern so erscheint, als ob er von der überwallten Stelle einer äußeren Verwundung entsprungen wäre.

Einen solchen Fall veranschaulicht Fig. 4, an welcher der Kern mit der oberen, linksseitigen überwallten Wundstelle auf solche Weise im Zusammenhange steht, als ob derselbe aus dieser hervorgegangen wäre. (Außerdem befinden sich im Splinte noch zwei abgesondert stehende T förmige Wundstellen.) Ich untersuchte mehrere solche Kerne, und fand, daß ihre Entstehung mit der betreffenden Wundstelle in gar keiner Beziehung steht, sondern, daß der Kern von einem, manchmal schon ganz umwallten, verfaulten Aststummel ausgeht, und sich weiter verbreiternd und mit der Zeit *in die Nähe der Wundstelle gelangend mit Vorliebe zur Schutzholzzone derselben vorspringt.* Dazu ist der von der Wundstelle nach innen gelegene Holzteil vermutlich dadurch geeignet, daß dieser in das Innere des Stammes gelangend, früher aus den Lebensfunktionen ausgeschieden und dadurch leichter zum Schutzholze wird, als die benachbarten Splintteile.

Diese Vorsprünge des Kernes zu einzelnen überwallten Wundstellen kann man auch bei Holzarten mit normalem Kerne beobachten.

Diese beschriebene Form des falschen Kernes der Buche, kann den Beobachter leicht beirren, und ich glaube, daß dies bei dem Stamme Nr. 12 und überhaupt bei der zweiten Gruppe der Stämme Herrmanns (l. c. p. 601, 602, 611, 614, 615) der Fall ist. Er bildete nämlich eine besondere Gruppe von Stämmen, bei welchen der falsche Kern nicht aus faulenden Aststummeln, sondern aus kleineren überwallten Wundstellen entstanden ist. Dies folgert er aus dem oben beschriebenen Zusammenhange des falschen Kernes mit solchen kleineren Wundstellen.

Ich untersuchte mehrere Stämme mit solchen Wundstellen,

und fand, daß die Pilzfäden und das Schutzholz derselben örtlich gebunden sind, und sich nicht mehr ausbreiten. Dies habe ich schon oben erörtert und erwähne hier nur noch, daß von auf solche Weise entstandenen Wunden einwärts, der an der Leitung des Wasserstromes teilnehmende und von Wasser strotzende Holzteil sich befindet, durch welchen die Pilzfäden schon des Wassers wegen nicht durchdringen, die inneren, trockeneren, zentralen Teile nicht erreichen und demzufolge keinen falschen Kern verursachen können. Dies kann aber auch aus jenem Grunde nicht vorausgesetzt werden, weil die Pilzfäden im Holze nicht in radialer, sondern in der Längsrichtung sich ausbreiten, und in erster Richtung verhältnismäßig nur sehr langsam wachsen.

Solche kleinere Wundstellen können also mit der Entstehung des falschen Kernes nicht in Beziehung gebracht werden, und deshalb beruhen jene Folgerungen HERRMANNS, welche er auf Grund der Lage solcher Wundstellen bezüglich der Zeit des Beginnens der Kernbildung machte (p. 614, 615), auf falscher Grundlage.

Hier könnte noch in Frage kommen, ob die Pilzfäden in solchen kleineren, überwallten Wundstellen nicht Jahrzehnte lang lebend bleiben, und ob diese nicht dann wieder in Wirkung treten können, wenn sie nach Verdickung des Stammes mit der Zeit in jene inneren Teile des Stammes gelangen, welche zur Bildung eines falschen Kernes geeignet sind?

Meine Beobachtungen bewiesen dies in keinem einzigen Falle, sondern ich konnte an den untersuchten Stämmen konstatieren, daß die Pilzfäden von der Schutzholzzone der Wundstellen umgeben, nie weiter wuchsen.

Tiefere Wunden, durch welche die Pilzfäden in die innersten Teile des Stammes gelangen, können, theoretisch betrachtet, zur Kernbildung führen. Diesbezüglich untersuchte ich 12 solche 100—150jährige Stämme, an deren unterem Teile sich eine seitliche Höhlung befand, oder eine von der Sonne, oder von Lauffeuer angebrannte weißfaule Stelle vorhanden war (Fig. 4 u. 6), welche durch *Stereum hirsutum* (WILLD.), *Schizophyllum commune* FR. und anderen Pilzen besetzt war. — Die Untersuchung ergab, daß unter diesen Stämmen zwei solche waren, an welchen der falsche

Kern von den unteren faulenden Teilen auszugehen schien und nach oben immer enger und enger wurde; ferner vier solche, an welchen über dem verfaulten Teile der Stamm in seiner ganzen Länge normal blieb. Endlich zog sich in sechs, unten angefaulten Stämmen die Fäulnis im Inneren des Stammes auch nach oben, und verwandelte sich daselbst langsam zum falschen Kerne; an diesen war jedoch zu konstatieren, daß derselbe von oben, aus Faulästen entstand, und daß die Fäulnis schon im vorhandenen Kerne nach oben fortschritt.

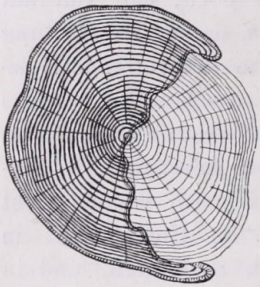


Fig. 6. Stammquerschnitt mit einem, durch Feuer entstandenen, weißfaulen Teile.

Bei solchen tieferen Wunden kann auch jener Umstand in Betracht kommen, daß im Falle der Verwundung der äußeren Holzmäntel, die Leitung des Wassers der innere Teil übernimmt,* und dadurch auf die Entstehung und Verbreitung des Kernes an der betreffenden Stelle vielleicht hemmend einwirkt.

Ein solch falschkerniger Stamm, von dem man nachweisen hätte können, daß der Kern aus Wurzelverwundungen entstand, befand sich unter meinen untersuchten Stämmen nicht.

Hierbei muß ich erwähnen, daß die Erforschung des Ursprunges des Kernes ziemlich schwierig ist, da die fortwährend entstehenden neuen Holzmäntel, besonders an älteren Stämmen, sehr viel Bedeutungsvolles unter sich verbergen können. Dieser Umstand macht in Längs- und Querrichtung eine gründliche Zerstückelung des Stammes notwendig.

Auf die Entstehung, Weiterverbreitung und Form des falschen Kernes üben verschiedene äußere und innere Umstände einen Einfluß, deren Verschiedenheiten auch im Kerne solche hervorrufen können. So stehen mit der Form der Ausbildung des Kernes die Stellen der Infektion, deren Natur und Anzahl am Stamme in enger Beziehung; nicht minder die Prädisposition des Stammes zur Bildung des falschen Kernes, welche mit dem Alter,

* Siehe: R. Hartig „Holzunters. Altes u. Neues". p. 9.

den Vegetations-Verhältnissen und den individuellen Eigenschaften in Verbindung steht.

Unter den letzteren spielen die Energie des Wachstumes und auch die Größe der Krone, welche auf sämtliche sich im Stamme abspielenden Lebensfunktionen von großem Einflusse sind, eine bedeutende Rolle.

Schon in dem früher Erwähnten sahen wir, daß die Gefäße des falschen Kernes mit Thyllen ausgefüllt sind, und daß besonders die parenchymatischen Zellen, aber auch die anderen Organe, einen rotbraunen Stoff enthalten und endlich, daß wir hie und da auch Pilzfäden in den Zellen finden.

Durch die Bildung der Thyllen werden die Gefäße verstopft, und der betreffende Holzteil dadurch zur Wasserleitung gänzlich unbrauchbar gemacht. Diese Thyllen wachsen aus den benachbarten Parenchymzellen durch die Tüpfel in die Gefäße hinein (siehe Fig. 9). Besonders viele Thyllen entstehen in den Gefäßen dort, wo dieselben Markstrahlen berühren. Die Gefäße werden durch diese sackförmigen und manchmal auch Tüpfel führenden Bildungen in ihrem ganzen Querschnitte ausgefüllt, welche, indem sie sich den Wandungen anlegen, ihre Form annehmen. Die auf diese Weise sich verbreitenden benachbarten Thyllen treffen dann zusammen, und an dieser Stelle bilden ihre Membrane eine auf die Gefäßachse senkrecht oder schiefstehende doppelte Wandung. Von dem braunen, alle Organe färbenden Stoffe sind auch die Thyllen braun gefärbt.

Zur Bestimmung des braunen Farbstoffes des Kernholzes stellte ich eingehendere Untersuchungen an. Dieser befindet sich in größter Menge in Form von kleinen Körnern, Kügelchen, Bekleidungen in den Parenchymzellen, und entsteht daselbst durch Umwandlung der Stärke und anderer Nährstoffe. Von hier aus diffundiert er aber in einer wanderungsfähigen Form auch in die toten Organe: in die Gefäße, Libriformzellen und Tracheiden, durchtränkt deren Wandungen und erfüllt auch hie und da deren Lumina.

Bezüglich des Ursprunges dieses Stoffes bestätigen meine Untersuchungen jene Ansicht R. Hartigs, wonach derselbe durch die äußeren Holzteile, aus dem Baste in den falschen Kerne wandert.

Ich untersuchte diesbezüglich in 24 Stämmen den Kern und fand, daß die Entstehung dieses Stoffes in 22 Fällen mit Gewichtserhöhung verbunden war.* Das spezifische Lufttrockengewicht dieser Kernstücke betrug im Durchschnitte 0,715, das der unmittelbar benachbarten Splintstücke aber nur 0,683.

Das chemische Verhalten des braunen Stoffes betreffend fand ich, daß dieses auf den von FRANK und TEMME beschriebenen Holzgummi hindeutet. Er widersteht verdünnten Säuren, Laugen, Äther, Alkohol, Schwefelkohlenstoff; mit erwärmten chlorsaurem Kali und Salzsäure behandelt, verliert er seine rotbraune Farbe, und in solchem Zustande wird er durch Alkohol in gewissem Maße gelöst. Er wird von Rutheniumrot gefärbt, welche Eigenschaft den Pektinstoffen eigen ist. Phloroglucin und Salzsäure färbt das Holzgummi des falschen Kernes rot, Eisenchlorid verursacht nur sehr mäßige Verfärbung, sein Gerbstoffgehalt ist also ein geringer; Chlorzinkjod war ohne Wirkung, dagegen verursachten Salzsäure, verdünnte Schwefelsäure, Kalilauge, Natronlauge und Ammoniak an den Gummikörnern, Tropfen und Belegen bald eine schwächere, bald eine intensivere violette Verfärbung.

Außerdem untersuchte ich diesen Stoff auch in anderen Beziehungen und gewann die Überzeugung, daß, trotz der ausführlichen Arbeiten von FRANK und TEMME und der obigen Ergebnisse, das Holzgummi, und mithin auch der rotbraune Stoff des falschen Kernes der Buche, noch immer etwas chemisch Unbekanntes ist, und daß wir zur Beurteilung seines Wesens keine sicheren Stützpunkte haben. Wie wir weiterhin sehen werden, scheint *den Reaktionen nach* zu schließen die braune Farbe des „erstickten" Buchenholzes von demselben Stoffe herzurühren. So lange jedoch der falsche Kern Pilzen gegenüber sehr widerstandsfähig ist, wird dieser Stoff im erstickten Holze von Pilzfäden sehr leicht zersetzt.

Zur Charakterisierung des Holzgummis sei noch erwähnt, daß dasselbe in den Parenchymzellen des gefällten und der Luft ausgesetzten Buchenholzes, auch ohne Einwirkung der Pilze ent-

* In zwei Fällen war der Splint etwas schwerer, bei diesen begann jedoch gerade von der Grenze des falschen Kernes ab, ein viel dichteres Holz.

stehen kann. In der feuchten und abgeschlossenen Luft der Kulturgläser bildete sich im nicht infizierten Holze* auch nach Jahren kein Holzgummi.

Der falsche Kern hat oft einen unangenehmen, ranzigen, an den penetranten Geruch der Butter- und Valeriansäure erinnernden Geruch. Dieser entsteht wahrscheinlich durch die Zersetzung der Fettstoffe des Buchenholzes.

Bezüglich der Stoffe des falschen Kernes der Buche und anderseits der Ansprüche der Pilze ist erwähnenswert, daß, trotzdem das Holz des falschen Kernes gegen jene, die Fäulnis des normalen Buchenholzes verursachende Pilze widerstandsfähig ist, an denselben *Penicillium glaucum* Link. und *Graphium tenuissimum* Cda. sehr leicht gedeihen. Diese verursachen aber keine tiefer dringende Fäulnis, und indem der falsche Kern den vorerwähnten Pilzen widersteht, bietet er für technische Zwecke ein viel dauerhafteres Material, als der Splint.

Der falsche Kern ist bald einfärbig rotbraun mit dunklerem Saume, oft aber gezont, wobei hellere und dunklere Teile abwechseln (Fig. 2). Die dunkleren Partien enthalten mehr Holzgummi, und ihre Gefäße sind von Thyllen mehr ausgefüllt, als die der helleren Teile. Dies fällt schon makroskopisch durch den Farbenton auf, und ist auch unter dem Mikroskope zu beobachten. Am auffälligsten zeigte sich aber der anatomische Unterschied dieser Teile bei meinen, mit Eosinwasser ausgeführten Imprägnierungsversuchen.** Während nämlich die dunkleren Zonen des falschen Kernes bei Anwendung des Injektions-Verfahrens keine Imprägnierungsflüssigkeit in sich aufnahmen, waren die inneren, lichteren Teile vollkommen imprägnierbar.

Fig. 7 zeigt das Bild eines Würfels, welcher aus dem Inneren eines auf solche Art imprägnierten Kernstückes geschnitten ist. Die rote Farbe bezeichnet die eingedrungene Imprägnierungsflüssigkeit. — Diese Methode, welche ich bezüglich der Konservierung des Buchenholzes anwendete, bewies sich hiermit als eine

* S. den Abschnitt: „Zersetzung des gefällten Holzes."

** Über diese Versuche s. „Magyar Mérnök és Épitész Egylet Közlönye" (Mitteilungen des ungarischen Ingenieur- und Architektenvereins) 1902, p. 513.

geeignete Methode auch zu anatomischer Untersuchung solcher pathogener Gewebe.

Der falsche Kern ist ein zur Wasserleitung ganz unbrauchbar gewordener Teil des Stammes, indem aber in den inneren Teilen, insbesondere um die Markröhre herum auch gänzlich abgestorbene Teile sein können, bleiben die parenchymatischen Zellen im Kerne am Leben und funktionsfähig. Davon überzeugte ich mich an Stämmen, deren falscher Kern auf der frischen Schnittfläche alsbald eine dunkelbraune Farbe annahm.

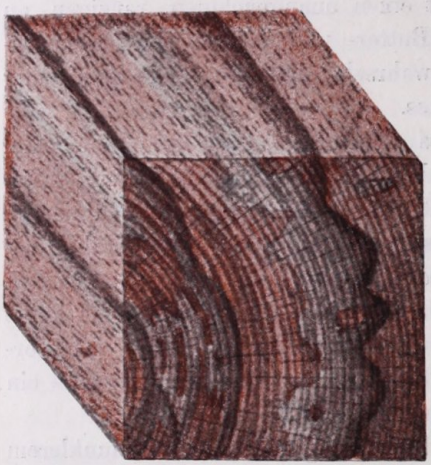


Fig. 7. Würfel aus dem Inneren eines mit Eosinwasser imprägnierten Kerbholzstückes.

Die Bräunung der frischen Schnittfläche des Buchenholzes wird auf verschiedene Weise erklärt, und viele halten dieselbe für eine Folge des oxydierenden Einflusses der Luft.* Wenn wir solch eine Falschkernoberfläche mikroskopisch untersuchen, so finden wir, daß es sich hier nicht um Stoffumwandlung, sondern um gesteigerte Sekretbildung, Holzgummi-Ausscheidung handelt, welche als Folge der Lebenstätigkeit der sich schützenden Gewebe zu betrachten ist.

Der Splint wird an den frischen Schnittflächen, besonders in der Umgebung des falschen Kernes ebenfalls rötlich. Dies wird auch von Holzgummi verursacht, welches in den durchgeschnittenen Zellen, insbesondere in den in die Nähe der Schnittfläche fallenden Parenchymzellen sich befindet.

Als Ursachen der Entstehung des falschen Kernes sind, wie oben erwähnt, die sich in demselben und hauptsächlich in der Markröhre und deren Umgebung befindlichen Pilzfäden zu betrachten.

* In dieser Richtung äußerte sich auch R. Hartig. „Das Holz der Rotbuche", p. 38.

Von den untersuchten falschkernigen Stämmen legte ich von 42 je ein Kernstück, und zum Vergleiche je ein Splintstück in Kulturgläser.

An diesen Kernstücken erschien gewöhnlich ein sich in den meisten Fällen nicht weiter entwickelndes, und manchmal nur mit der Lupe wahrnehmbares Mycel.

Unter dem Mikroskope kann man im Holze das nur in geringer Anzahl und zerstreut vorkommende Mycel nicht leicht auffinden, und die feinen Fäden bleiben auch leicht unbemerkt. Gleich HERRMANN fand aber auch ich in mehreren Fällen im Gewebe des falschen Kernes ein Mycel, besonders in den inneren, aber auch in den äußeren Teilen.

Bezüglich der Arten der hier mitwirkenden Pilze bewiesen meine Kulturversuche und Untersuchungen, daß wir es hier mit mehreren Pilzarten zu tun haben.

Wie erwähnt, entwickelte sich das aus dem falschen Kerne gewachsene Mycel meistens nicht weiter; Fruchtkörper erschienen an den betreffenden Stücken auch nach Jahren nicht, und die mikroskopisch beobachteten Fäden selbst boten keine diagnostisch verwendbare Merkmale.

Aus diesen Gründen konnte ich auf die Art der hier wirkenden Pilze nicht bei jedem Stücke folgern. In einzelnen Fällen gelang es mir aber den Pilz auch weiter zu züchten; in einem Falle fand ich im Kerne ein charakteristisches Mycel, und außerdem beobachtete ich alle sich am Buchenholze mit Vorliebe ansiedelnden und auch die an Faulästen vorkommenden Pilze. Auf Grund dieser Beobachtungen versuche ich jene Gruppe der Pilze zu bezeichnen, welche als Erreger des falschen Kernes in Betracht kommen können.

Auf einem Kernstücke entwickelten sich im Kulturglase 5—6 mm hohe, 0,5—0,75 mm dicke einfache, oder korallenförmig verzweigte, schwärzlich rotbraune Fruchtkörper, welche an die *Xylaria*-Arten erinnerten, jedoch nur verkümmert entwickelt keine Sporen enthielten.

Aus einem anderen Kernstücke wuchsen weiße, resupinate, den Mycelplatten der *Stereum*-Arten ähnliche Fruchtkörperanlagen hervor.

Aus einem dritten Stücke wuchs ein üppiges, weißes Mycel und ein gallertartiges Gebilde hervor, welche mit jenen, aus dem mit *Tremella faginea* Britz. künstlich infizierten Holze hervorgewachsenen, identisch zu sein schienen.

Endlich fand ich an zwei Kernstücken die an Fig. 22 abgebildeten Gemmen, welche mit dem von Willkomm* irrtümlich als *Xenodochus ligniperda* beschriebenen Pilze identisch sind, auf welche ich bei der Beschreibung der Rotfäule noch zurückkehren werde.

Außer diesen muß ich erwähnen, daß im Laufe meiner Untersuchungen alle Zeichen darauf hinwiesen, daß als Erreger des falschen Kernes unter den Pilzen in erster Linie *Stereum purpureum* Pers. und *Hypoxylon coccineum* Bull., ferner *Bispora monilioides* Corda, *Tremella faginea* Britz. und *Schizophyllum commune* Fr. zu betrachten sind, welche sich am Buchenholze gerne ansiedeln, und dasselbe mit ihren Fäden tief zu durchdringen vermögen.

Außer diesen müssen wir auch *Stereum hirsutum* (Willd.) hierher zählen, welchen ich am gefällten Holze zwar nicht, aber an den Wundstellen stehender Bäume oft gefunden habe.**

Der falsche Kern ist trotzdem, daß er einen von der Natur ziemlich gut konservierten Teil des Stammes bildet, eine schädliche Bildung, denn, abgesehen von anderen, können die Pilze mit der Zeit um den organischen Mittelpunkt auch eine immer weiterschreitende Fäulnis verursachen.

Zersetzung des gefällten Holzes.

Es ist allgemein bekannt, daß das gefällte Buchenholz, den atmosphärischen Einflüssen und besonders der Feuchtigkeit ausgesetzt, in kürzester Zeit in seiner ganzen Masse einer auffallenden Veränderung unterworfen ist, indem das Innere des Holzstückes, anfänglich in einzelnen Streifen, später in seiner ganzen

* „Die mikroskopischen Feinde des Waldes." 1866, p. 67.

** Ob der die *Zersetzung* des Holzes stehender Buchen so oft verursachende *Polyporus fomentarius* (L.) die Entstehung eines nicht faulen falschen Kernes verursachen könnte, ist mir zweifelhaft.

Ausdehnung unbestimmt violett-braun wird. Nachher wird das braune Holz alsbald von weißen, sich ebenfalls verbreiternden Streifen durchzogen (Fig. 8), bis das Holz gänzlich weißfaul wird, und es treten in demselben schwarze Zeichnungen auf, im Schnitte Linien, im Raume unregelmäßige Partien einschließende Wandungen vorstellend (Fig. 19).

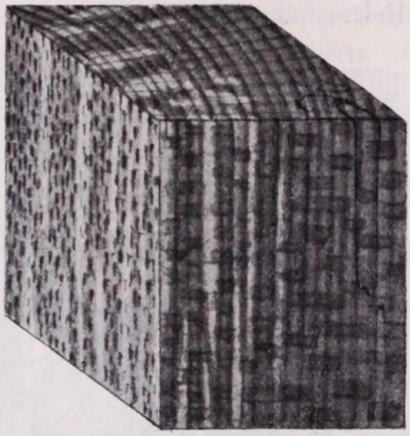


Fig. 8. Ersticktes Buchenholz.

Über diese Erscheinungen und überhaupt über die Zersetzung des Buchenholzes fand ich in der Literatur keine Arbeiten.

Im allgemeinen wird von Praktikern die erste, rasche Farbänderung des Buchenholzes, das *„Ersticken“* genannt, und auf die verschiedenste Weise erklärt. Viele führen die Erstickung auf, im Stoffe des Holzes zu suchende, innere Ursachen zurück.

Wenn wir ein solches Holz unter dem Mikroskope untersuchen, so finden wir als Ursache der Bräunung, daß in den parenchymatischen Zellen des Holzes ein brauner Stoff ausgeschieden wurde, welcher in diesen Zellen in Form von Tropfen, Körnern und Wandbelagen erscheint (Fig. 9).

An dickeren Schnitten ist auch ersichtlich, daß dieser Stoff in geringerem Maße die Wandungen sämtlicher Organe färbt. Diesen muß ich auf Grund der Reaktionen ebenfalls als „Holzgummi“ bezeichnen. Derselbe entsteht in den nach der Fällung noch lange am Leben bleibenden Parenchymzellen, aus den sich daselbst befindlichen Nährstoffen. Außerdem weisen alle Zeichen darauf hin, daß die Bräunung des erstickten Holzes teilweise auch durch Zersetzungsprodukte und durch die Einwirkung der Luft verursacht wird.

In den Gefäßen des erstickenden Buchenholzes entstehen auch Thyllen, wie im falschen Kerne, jedoch, besonders im entrindeten Holze, in geringerer Anzahl. Dies weist auch darauf hin, daß

bei der durch das Ersticken hervorgerufenen Umwandlung des Holzes das lebende Parenchym auch tätig ist. Aus diesem Grunde ist diese Erscheinung von jener bei der Zersetzung abgestorbenen Holzes wahrnehmbaren Veränderung verschieden.

Fig. 9. Durch *Stereum purpureum* PERS. erstücktes Buchenholz im Längsschnitte. 300 : 1.

Bezüglich der Entstehung des Holzgummis, sowie der Thyllen konstatierte ich, daß dieselbe im unentrindeten Holze energischer und im ausgearbeiteten Holze geringer ist. Dies bewiesen die mikroskopischen Untersuchungen, aber auch die Imprägnierungsversuche. *Das im bearbeiteten Zustande erstickte Holz war nämlich durch Injektion in allen Teilen ganz gut imprägnierbar, dagegen nahm das in der Rinde erstickte Holz keine Flüssigkeit auf.* Als Ursache davon müssen wir jenen Umstand betrachten, daß in dem in der Rinde erstickten Holze das Parenchym auch noch nach der Fällung des Stammes durch die in den äußeren Jahresringen und im Baste befindlichen Nährstoffe ernährt wird, und verfügt daher zum Verschluß der Tüpfel und der Gefäße, d. h. zur Bildung des Holzgummis und der Thyllen, über mehr Stoffe, als das Parenchym des entrindeten und verarbeiteten Holzes, welches zu diesem Zwecke nur die enthaltenen Nährstoffe verbrauchen kann, und welches im bearbeiteten und gleich trocknenden Holze überhaupt nicht so ungestört funktionieren kann, als im berindeten Holze.

Außerdem findet man u. d. Mikroskope im Gewebe des erstickten Holzes auch Pilzfäden. Aus solchem Holze wächst unter der Kulturglocke, oder auch in gewöhnlichen Pulvergläsern ein,

in 1—2 Tagen mit der Lupe, später auch mit freien Auge wahrnehmbares Pilzmycel hervor.

So lange im erstickten Holze die erwähnten und an Fig. 8 abgebildeten weißen Streifen nicht erscheinen, d. h. bis das Holzgummi und mit diesem die braune Farbe sich nicht verliert, ist an den Zellwandungen keine bedeutendere Zersetzung zu beobachten. Die im Holze auftretenden weißen Streifen sind aber schon mit freiem Auge als Zersetzungserscheinungen zu erkennen. U. d. Mikroskope sieht man, daß die tertiären und sekundären Lamellen der Zellwände angegriffen sind. In diesen entstehen nämlich anfänglich kleinere, später sich vergrößernde Ausbuchtungen und zugespitzte Lücken (Fig. 10), was zur unregelmäßigen Erweiterung der Lumina und zuletzt zum Zerfalle der Zellwandungen führt.

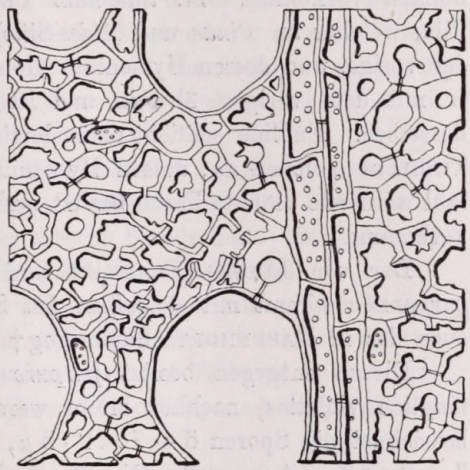


Fig. 10. Querschnitt durch weißfaules Buchenholz. 340 : 1

Beim Beginne des Entstehens der weißen Partien, oder auch schon früher, entstehen im braunen Holze die erwähnten schwarzen Zeichnungen.

Bezüglich der Ursachen des Erstickens fand ich daß dies im Holze ohne Zutritt fremder Organismen nie eintreten kann. Die vor zwei bis drei Jahren in sterilisierte Pulvergläser in frischem Zustande eingeschlossenen Holzstücke sind auch heute noch unverändert, dagegen erstickten jene, welche ich mit den weiterhin beschriebenen Pilzen infizierte.

Stereum purpureum PERS. verursacht nach meinen Untersuchungen, welche ich an solchem auf natürlichem Wege erstickten und an künstlich infizierten Holze angestellt habe, sehr oft das Ersticken und die weitere Zersetzung des Buchenholzes.

Da die Angaben über diesen Pilz in der Literatur nicht

entsprechend sind, muß ich mich hier auch mit dessen systematischer Beschreibung näher befassen.

SACCARDO* zählt drei nahe verwandte Arten beziehungsweise Varietäten auf. Die Art *purpureum* PERS. beschreibt er als eine solche, deren Hymenium purpurfarbig ist und die an Laubhölzern vorkommt. *St. lilacinum* PERS. nennt er als solchen Pilz, welcher an *Pinus* und *Abies*-Stöcken vorkommt, kleiner als der vorige, und dessen Hymenium violett ist, im übrigen stimmt er mit dem vorigen überein und ist vielleicht eine Subspezies desselben. Endlich schließt er an letzteren als Varietät *violaceum* THÜM. als solchen an, dessen Hymenium eine beim Austrocknen fahl werdende violette Farbe besitzt und welcher an Eichenstöcken vorkommt.

Der von LEUNIS (FRANK)** und WINTER*** beschriebene *purpureum* stimmt mit derselben Art SACCARDOs überein, sowie auch das in RABENHORTS Sammlung† befindliche Exemplar.

Diesen entgegen besitzt *purpureum* nach COHN†† ein anfänglich violettes, nachher braun werdendes Hymenium. COHN bezeichnet die Sporen $6 - 7 \times 2 \cdot 5\ \mu$, die vorerwähnten dagegen $7 - 8 \times 3 - 4\ \mu$ groß. Die Form *lilacinum* zählt COHN zu *purpureum*, als eine an *Abies*-Stöcken vorkommende violette Varietät.

St. purpureum PERS. fand ich an faulendem Holze verschiedener Laubbäume und beobachtete, daß das jugendliche Hymenium violett ist, später purpurfarbig, fast schwarz oder bräunlich wird, aber auch verblassen kann.

Ich fand ihn am faulenden Aste einer *Populus nigra* in solcher Weise auftreten, daß an demselben Fruchtkörper von weißlich-violetter bis zur Purpurfarbe in allen Tönen vorkamen. Außer diesen fand ich im Herbste am lebenden Stamme einer *Carpinus Betulus* violette Fruchtkörper, woselbst die dazwischen stehenden vorjährigen Fruchtkörper schwarzfarbig waren. Die

* „Syll. fung." VI. p. 563.
** „Synopsis." II. p. 525.
*** RABH. „Kryptogamenflora." I. 1. p. 345.
† „Herb. mycol." 504.
†† „Kryptogamenfl. v. Schlesien." III. 1. p. 427.

jüngeren Fruchtkörper sind jetzt (Dez.) ebenfalls schon dunkler gefärbt.

Die violetten Formen wären also von dem typischen *purpureum* nur noch insofern verschieden, daß *lilacinum* vom Nadelholze und *violaceum* vom Eichenholze bekannt, und *lilacinum* kleiner ist. Letzteres Merkmal jedoch, nachdem dieses jetzt schon entscheidend ist, würde eine genauere Beschreibung beanspruchen, denn *purpureum* kann auch von verschiedener Größe sein, wodurch der von PERSOON und SACCARDO gebrauchte Ausdruck „kleiner" (minus) diagnostisch wertlos ist.

Was die Verschiedenheit des Substrates anbelangt, berechtigt diese zur Trennung morphologisch identischer Arten und Varietäten nicht; so ist auch von diesem Standpunkte die Trennung der Formen *violaceum* und *lilacinum* nicht begründet.

Daß übrigens *violaceum* zu *purpureum* gehört, wird noch dadurch bekräftigt, daß ich an *Quercus Cerris* ein solches violettes *Stereum* fand, welches nach den von der Färbung bekannt gewordenen und auch seinen anderen Merkmalen nach zu *purpureum* gehört.

An *Abies* und *Pinus* fand ich entwickelte violette Fruchtkörper nicht, sondern nur eine jugendliche resupinate Form. Diese konnte ich nicht ganz sicher bestimmen, ich glaube jedoch, daß mit den erwähnten Diagnosen *lilacinum* neben *purpureum* ebenfalls nicht bestehen kann und nur die Determination erschwert.

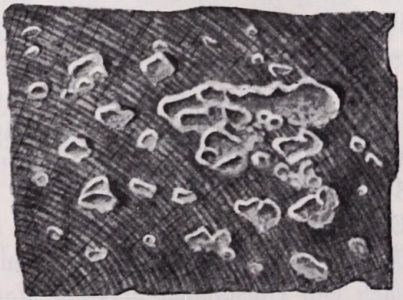


Fig. 11. *Stereum purpureum* PERS. 1 : 2.

Nach diesem können wir die Beschreibung der Art *Stereum purpureum* PERS. in Folgendem zusammenfassen (Fig. 11).

Fruchtkörper lederartig, unterer Teil ausgebreitet, oberer rechtwinkelig oder meistens schief nach unten umgebogen. Größe verschieden, 1—3 cm breit, oft auch größer oder kleiner. Gewöhnlich dachziegelförmig, am Rande wellig-kraus, eingebogen. Die Entstehung der Frucht-

körper beginnt mit der Bildung einer weißlichen oder violetten, kleinen, rundlichen Mycelplatte, aus welcher der Hut oder eine resupinate Kruste sich entwickelt.

Der Hut ist oben filzig, blaß-gelblich oder grau, in der Jugend weißlich, violett getönt. Hymenium glatt, anfänglich in frischem Zustande lebhaft violett, mit der Zeit purpurfarbig, fast schwarz oder rotbraun werdend, oder beim Austrocknen verblassend. Die Verschiedenfarbigkeit des Hymeniums scheint mit dem Substrate im Zusammenhange zu stehen. Am Buchenholze fand ich immer hellere, nur selten etwas dunkler violette Fruchtkörper, welche später entweder verblaßten, oder braun wurden. Eben solche fand ich am Holze von *Quercus Cerris*, *Acer Pseudoplatanus* und *Acer negundo*. Dunkle, purpurfarbige fand ich an der Rinde von *Carpinus Betulus*, *Populus nigra* und *Salix*, im Jugendzustande waren sie aber auch an diesen violett.

Die Sporen sind einzellig (Fig. 12), länglich cylindrisch, eiförmig, oder schief zugespitzt, 5—7 μ lang, 2,5—4 μ breit.

Fig. 12.

Sein Mycel ist farblos, von verschiedener Dicke. Im angegriffenen Holze sind die Fäden unter den Fruchtkörpern 2—3 μ dick. Die in das Innere des Holzes eindringenden Fäden (Fig. 9) sind ebenfalls verschieden, aber feiner als die vorigen. Unter diesen maß ich auch solche von 0,4 μ Dicke.

St. purpureum siedelt sich also gleich auf frischgeschlagenes Buchenholz an; seine Fäden durchdringen das Holz in seiner ganzen Länge ziemlich rasch und rufen anfangs dessen Erstickung, später Weißfäule hervor. Der Verlauf des Zersetzungsprozesses ist verschieden; unter gewöhnlichen Umständen erstickt das im Walde oder anderswo im Freien lagernde berindete Holz in 3—4 Monaten. Das Innere von bearbeiteten Holzstücken, z. B. Eisenbahnschwellen fand ich nach 5—6 Monaten nach der Winterfällung ganz gebräunt, die weißen, zersetzten Flecken folgten je nach den Umständen in 1—2 Monaten nach.

Hypoxylon coccineum Bull.*. An faulendem Buchenholze

---

* Sacc. „Sylloge". I. p. 353. Rabh. „Kryptogamenfl." I. 2. p. 865. 843. *Tul.* „Sel. fung. carp." II. p. 34. Tab. IV.

finden wir seine Fruchtkörper am häufigsten, und neben dem vorigen verursacht das Ersticken und die Zersetzung des Buchenholzes meistens dieser Pilz.

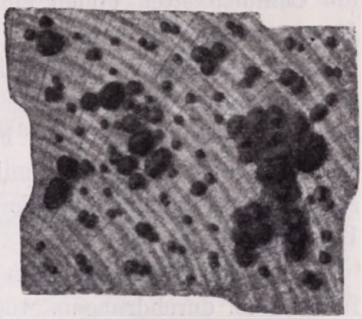


Fig. 13. *Hypoxylon coccineum* Bull. 1 : 1

Seine Fruchtkörper (Fig. 13) sind kugelig, gewöhnlich von Erbsengröße, aber auch größer. Die gruppenweise wachsenden Fruchtkörper sind oft, dicke Krusten bildend, aneinander gedrängt. Die jungen Fruchtkörper sind grünlich, violett, grau oder gelblich und in solchem Zustande von dem conidienbildenden Hymenium überzogen, später werden sie ziegelrot oder rotbraun, im Inneren schwarz. Sie erscheinen gewöhnlich am Querschnitte des Holzes, später auch an den Seiten oder an der Rinde. Sein bräunliches Mycel ist in der Nähe der Fruchtkörper 2—4 μ dick.

Das Mycel durchdringt das Holz rasch und tief, ebenso wie jenes des vorigen Pilzes. Zwischen dem, im Innern des Holzes wachsenden Mycel beider Pilzarten fand ich keinen Unterschied, und ich konnte von Fall zu Fall die Art nur unter der Kulturglocke oder dadurch feststellen, daß ich das betreffende Holzstück an schattige und mäßig feuchte Orte legte, wo die Fruchtkörper besonders an frischen Schnittflächen alsbald hervortraten.

An den von dem einen oder anderen angegriffenen Eisenbahnschwellen, wo immer man dieselben durchschnitt, wuchsen an der Schnittfläche immer konsequent die Fruchtkörper der betreffenden Art hervor.

Es liegt in der Natur der Sache, daß an demselben Holzstücke, besonders an größeren, beide Pilze auch zusammen auftreten können. An den von mir untersuchten Schwellen jedoch traten sie gewöhnlich abgesondert auf. An den frischen Schnittflächen erschienen nämlich entweder die Fruchtkörper des einen oder des anderen Pilzes, beide zusammen aber nicht.

Bispora monilioides Corda.*

Seine Sporen keimen am frischen Buchenholze leicht, und die Conidienketten bilden am Quer-, wie am Längsschnitte des Holzes schwarze Überzüge. Die in Kulturgläsern künstlich infizierten Holzstücke wurden in der Zeit eines Monates von den Conidienketten ganz überzogen. Im Freien beobachtete ich die schwarzen Flecken nach der Fällung des Holzes in 4—5 Monaten. Sein Auftreten fällt damit mit dem der beiden vorigen Pilze zusammen und kommt mit diesen, oder auch allein sehr oft am Buchenholze vor.

Die künstlich infizierten Holzstücke wurden von den Pilzfäden ganz durchdrungen, wodurch das Holz erstickte.

Im Freien dringen dieselben nicht so tief in das Innere der Holzstücke ein, wie jene des *Stereum* oder *Hypoxylon*. Während nämlich die durch die letzteren angegriffenen Schwellen bei Erscheinen der Fruchtkörper, oder sogar schon vorher, in ihrem ganzen Inneren von deren Fäden durchdrungen waren, untersuchte ich mehrere Schwellen, an deren Querschnitte die schwarzen Rasen des *Bispora* schon erschienen waren, die Fäden desselben aber im Inneren des Holzes fehlten; oder wenn ich darin Fäden auch gefunden habe, so stammten diese entweder von *Stereum*, oder von *Hypoxylon*.

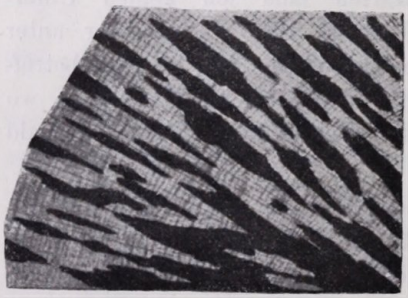


Fig. 14. *Bispora monilioides* Corda. 1 : 2.

Die an den Fruchthyphen des *B. monilioides* entstehenden Conidienketten bilden am Holze, besonders an den Querschnitten, anfangs kleinere, später größere Flecken (Fig. 14). Diese sind schwarz, länglich, zugespitzt, elliptisch und strecken sich an den Querschnitten gewöhnlich in der Richtung der Markstrahlen aus. Durch Zusammentreffen mehrerer

* Corda, „Ic. fung." I p. 9. Fres. „Beitr. z. Myk." p. 57. Sacc. „Sylloge". IV p. 343. Leun. „Synopsis." II. p. 449. Rabh. „Krypogamenfl." I. 3. p. 790.

solcher Flecken entsteht manchmal ein zusammenhängender Überzug.

Die Conidien (Fig. 15) sind länglich, an beiden Enden abgestutzt, 13—20 μ lang, 7—8 μ dick, von brauner, manchmal schwarzer Farbe. In den Mitten der beiden Hälften der zweizelligen Sporen ist je ein kreisförmiger, durchscheinender Teil, oft ist aber die ganze Spore gleichförmig braun.

Conidienketten entstehen in der Nähe der schwarzen Rasen auch im Inneren des Holzes, in den Gefäßen, wie dies Fig. 15 darstellt. Daselbst finden wir zwischen den Hyphen und Conidienketten verschiedene Übergangsformen. Diese sind bald septiert keulenförmig, bald aus kurzen Gliedern bestehende dunkle, verdickte Fäden. Solche entwickelten sich auch aus auf Gelatine gesäeten Sporen.

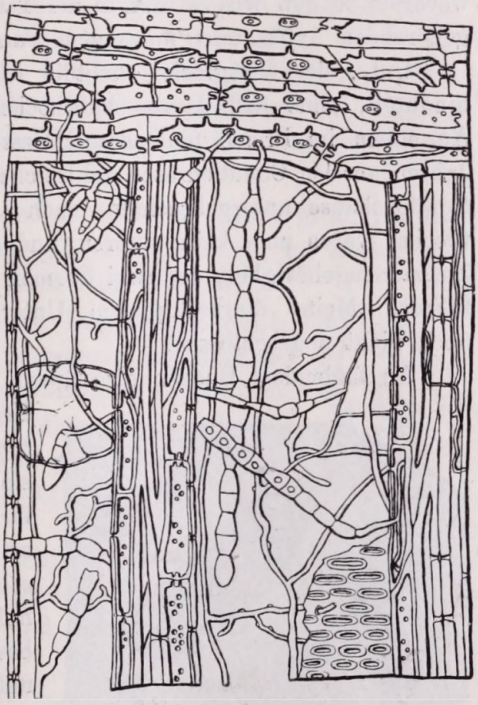


Fig. 15. Die Fäden und Conidienketten des *Bispora monilioides* CORDA., im Holze. 400 : 1.

Das Mycel ist verschieden dick. Die feinen Fäden sind farblos und im Holze auch bei starker Vergrößerung sehr schwer wahrzunehmen, gerade so, wie jene der vorigen Pilze. In meinen künstlich infizierten Holzstücken waren die meisten Fäden hell gelblich-braun, 2—3 μ dick und ziemlich dickwandig; sie verliefen oft zickzack-förmig gewunden, an manchen Stellen korallenförmig verzweigt, mit kleinen Erhebungen und Verdickungen. Diese Fäden sind ebenfalls in Fig. 15 abgebildet, mit den beschriebenen Conidienketten und verdickten Fäden zusammen.

Die zu *B. monilioides* gehörige Apothecienform ist noch nicht genau bekannt. Auf Grund gemeinschaftlichen Vorkommens schloß sie FUCKEL* *Bispora monilifera* an, was auch in die Handbücher allgemein aufgenommen wurde.

Während meiner Untersuchungen fand auch ich oft die Apothecien des *Bispora (Helotium)*** *monilifera* an den Conidienrasen *des B. monilioides*, mit den Hyphen und Ketten innig verwachsen, so daß wir es hier in der Tat mit genetisch zusammengehörenden Arten, oder mit einem Parasiten zu tun haben.

Unter der Glasglocke züchtete ich die Conidienform Jahre hindurch, ohne daß daraus Apothecien hervorgewachsen wären. An einem im Freien faulenden Holzstücke fand ich nach zwei Jahren an den Conidienrasen zahlreiche Apothecien; an einem im Gewächshause untergebrachten, nach 14 Monaten. In den Apothecien waren aber keine Sporen, und so konnte ich betreffs der Zusammengehörigkeit der zwei Formen keine Kulturversuche ausführen. Meine diesbezüglichen Untersuchungen sind übrigens noch nicht abgeschlossen.

An faulendem Buchenholze finden wir auch sehr häufig die Fruchtkörper des *Tremella faginea* BRITZ***. Dieselben sind heller oder dunkler olivenfarbig oder schwarz, gallertartig (Fig. 16). Dieser Pilz erscheint am gefällten Buchenholze später, als die vorherbeschriebenen Arten, und zwar unter normalen Verhältnissen im zweiten oder dritten Jahre, an dem durch die vorherigen schon teilweise zersetzten Holze, das durch seine Fäden gänzlich durchzogen wird.

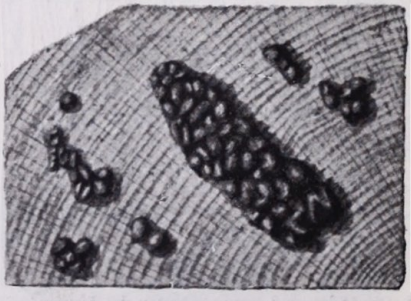


Fig. 16. *Tremella faginea* BRITZ. 1 : 2.

Die in Kulturgläsern künstlich infizierten frischen Splint-

* „Symbol. mycol." p. 310. Tab. IV. 54.

** In RABH. (*Rehm*) „Krypt.-Fl." (I. Bd. III. Abt. p. 790) ist diese Apothecienform zu *Helotium* gezogen.

*** BRITZ. „Hymen.-Kunde." I p. 16. Fig. 29. SACC. „Sylloge" XIV p. 250.

stücke erstickten. Im Freien können wir nach meinen Beobachtungen diesem Pilze am Ersticken des Buchenholzes eine bedeutendere Rolle nicht zuschreiben, und er bewies sich bei der Zersetzung des Buchenholzes sekundärer Natur.

Bei nasser Witterung erscheinen an Ästen, Stöcken, alten Brennholzstößen u. s. w. seine kleineren, größeren, bis 10 cm langen, 4—5 cm breiten Fruchtkörper in großer Menge. An den frischen, üppigen und glänzenden Fruchtkörpern fand ich keine Sporen. Diese erscheinen erst später, gewöhnlich, wenn auf nasses Wetter trockene Tage folgen und die Fruchtkörper etwas zusammenschrumpfen. Auch beobachtete ich, daß die aus dem Freien in trockene Zimmerluft gebrachten Fruchtkörper alsbald zur Sporenbildung schritten.

Die Sporen (Fig. 17) sind $4 - 5 \times 11 - 18\ \mu$ groß, mit abgerundeten Enden, ein wenig gekrümmt, farblos, im Innern mit größeren und kleineren Körnern und Tropfen.

Schyzophyllum commune Fr. Dem vorigen gleich verursacht auch dieser die Zersetzung des Buchenholzes, und ich gewann durch künstliche Infektionen die Überzeugung, daß auch dieser Pilz sich am frischen Holze ansiedeln und dieses mit seinen Fäden durchwachsend, dessen Bräunung und sein Ersticken hervorrufen kann.

Fig. 17.

Im Freien beobachtete ich, daß dieser Pilz sich gleich dem obigen, erst später am Holze ansiedelt, dessen Gewebe er aber ebenfalls tief durchdringt und an diesem die Weißfäule verursacht.

Sehr oft verursacht er auch die Zersetzung abgestorbenen und sich in Verwendung befindlichen Holzes, was ich an mit Zinkchlorid imprägnierten, aber schon weißfaulen Eisenbahnschwellen beobachtete.

Die Fruchtkörper (Fig. 18) brechen anfangs in kleinen weißen Kügelchen hervor. In ihrer Mitte entsteht eine Vertiefung, von welcher aus sich das bläulichgraue Hymenium entwickelt; an diesem verlaufen von dem Mittelpunkte aus gegen den Rand des Hutes fächerförmige Lamellen.

Die obere Seite des Hutes ist grau, filzig; seine Form verschieden, bald ausgebreitet, umgebogen, bald fast gestielt.

Das Ersticken und die weitere Zersetzung des Buchenholzes wird also durch die beschriebenen Pilzarten verursacht, worüber ich mich auch durch Anwendung von künstlichen Infektionen überzeugte. *Im Freien machte ich die Beobachtung, daß besonders Hypoxylon coccineum und Stereum purpureum jene Arten sind, welche am frischen Buchenholze die rasche Erstickung und Zersetzung am häufigsten verursachen.* Es ist nicht ausgeschlossen, daß unter anderen klimatischen Verhältnissen und bei einer anderen Pilzflora, auch noch andere Arten hierher zu zählen wären. Meine Beobachtungen in Deutschland und Frankreich wiesen aber darauf hin, daß sich die in Ungarn gewonnenen Resultate auch auf ganz Mitteleuropa beziehen.

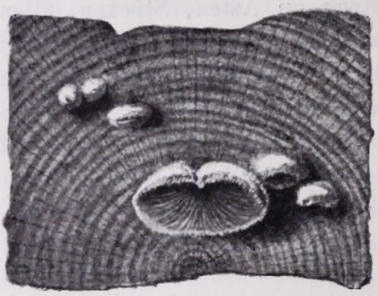


Fig. 18. *Schyzophyllum commune* Fr. 1 : 1.

Durch das Ersticken und die weitere Zersetzung verliert das Buchenholz viel von seiner Eignung zu technischen Zwecken, und es ist daher sowohl für den Produzenten, sowie auch für den Konsumenten eine wichtige Frage, auf welche Weise man diesem Übel steuern könnte!

Meine Versuche bezüglich der Verhinderung der Infektion bewiesen, daß antiseptische Präparate und besonders Kupfervitriol mit Erfolg angewendet werden können und zwar in dem Falle, *wenn dies gleich bei der Bearbeitung geschieht und man das Holz, um es vor Regenwetter zu schützen, noch vor der Entstehung der Risse, in gedeckte Lagerplätze bringt.* Wenn die Pilzfäden schon in das feuchte Innere des frischen Holzes eingedrungen sind, dann wirken diese, besonders in größeren Holzstücken, von den äußeren Verhältnissen mehr oder weniger unabhängig weiter und können im Holze nur durch andauernde und energische Trocknung vertilgt werden.

Das Holz wird vor der Imprägnierung gesättigtem oder auch überhitztem Dampfe ausgesetzt, oder in 110°—120° C.

warmem Öle getrocknet, unter anderen auch zu dem Zwecke, daß dadurch die etwa schon eingedrungenen Mycelfäden getötet werden. Ich überzeugte mich aber, daß im Innern erstickter Eisenbahnschwellen die Pilzfäden auch nach dieser Behandlung noch am Leben und wirksam verblieben. An Holzstücken aus dem Inneren solcher Schwellen gelang es mir nämlich, das Mycel des *Hypoxylon* bis zur Fruchtkörperbildung weiter zu züchten.

Aus diesem Grunde glaube ich, daß bei so großen Holzstücken, wie eine Eisenbahnschwelle, in 2—3 Stunden auch die Anwendung einer so hohen Hitze, welche selbst schon das Holz in seinen äußeren Teilen angriffe, nicht zum Zwecke führen würde.

Das Buchenholz kann daher aus diesem Grunde, wie auch aus anderen Ursachen*, nur so zweckmäßig konserviert werden, wenn wir es gegen die Ansiedelung der Pilze gleich nach dem Abtriebe und der Bearbeitung entsprechend schützen, damit uninfiziertes Holz imprägniert werde.

Wenn das gefällte Buchenholz abstirbt und austrocknet, ohne zu ersticken, und so unter zersetzungsbefördernde Verhältnisse gelangt, so widersteht es den Pilzen viel mehr, als das frische Holz, und wenn es auch angegriffen wird, geschieht dies nicht mehr im ganzen Inneren des Holzes und rasch, sondern die Zersetzung verbreitet sich nur langsam von den Infektionsherden aus.

Außer den bisher erwähnten Pilzen wird das Buchenholz besonders von *Polyporus versicolor* (L.) und *Polyporus hirsutus* (Schrad.) zersetzt, welche sich gewöhnlich an das von vorigen Pilzen schon angegriffene Holz ansiedeln und die zerstörende Arbeit jener fortsetzen. Vermutlich können sie aber auch selbständig eine Zersetzung hervorrufen.**

Sämtliche bisher beschriebene Pilze verursachen *die Weißfäule* des Buchenholzes, durch welche dieses seine gesamten farbigen und spröden Bestandteile verliert, und als ein lockeres,

* S. ausführlicher im „Magyar Mérnök és Építész Egylet Közlönye". 1902 p. 513.

** Ob *Polyporus fommentarius* (L.) und *Stereum hirsutum* (Willd), welche oft die Zersetzung des Holzes stehender Bäume verursachen, auch bearbeitetes Buchenholz angreifen, habe ich nicht beobachtet.

weißes, unter dem Mikroskope farbloses, zerrissenes Gewebe zurückbleibt.

In solchem zersetzten Holze entstehen schwarze Zeichnungen, beziehungsweise unregelmäßige Figuren einschließende Wände (Fig. 19). Unter dem Mikroskope finden wir, daß die Zellwände des Holzes neben dem schwarzen Striche beiderseits zersetzt (wie an Fig. 10), im Striche selbst aber ganz intakt sind.

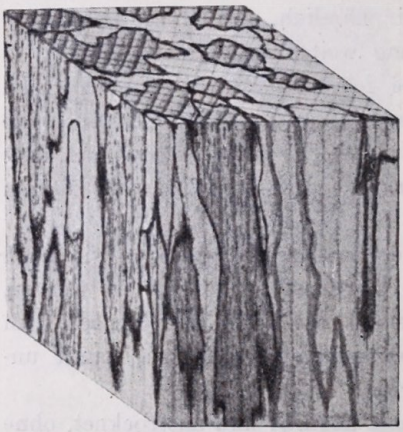


Fig. 19. Weißfaules Buchenholz mit den schwarzen Schutzmänteln des Pilzes.

Die Zellen und besonders die Gefäße im schwarzen Striche sind durch verhältnismäßig dickes Mycelgeflechte durchzogen, und die Pilzfäden, wie auch die Lumina und Wandungen der Zellen, enthalten einen braunen, beinahe schwarzen Stoff, durch welchen dieser Gewebeteil ein kompaktes, dunkles Aussehen erhält.

Dieser schwarze Mantel ist sehr widerstandsfähig, verdünnte Säuren, Laugen, Äther, Alkohol greifen ihn nicht an, und er widersteht auch den zerstörenden Organismen und atmosphärischen Einflüssen Jahre hindurch. Solche schwarze Zeichnungen kommen außer im Buchenholze, auch in anderen faulenden Holzarten vor. Auch R. Hartig* erwähnt dieselben, ohne aber die Bedeutung derselben eingehender zu beschreiben.

Bezüglich der Entstehung beobachtete ich, daß die Pilze solche Mäntel gerne am Rande des Holzes bilden, und dort, wo die Hyphen zweier verschiedener Pilzarten zusammentreffen. Auch parasitäre Pilze bilden im Holze solche Mäntel, und zwar öfters dort, wo der abgestorbene Teil mit dem gesunden Gewebe in Berührung kommt. Diesem analog bilden solche Mäntel in ge-

* „Die Zersetzungsersch. d. Holzes."

fälltem Holze oft zwischen stärker und weniger angegriffenen Teilen eine scharfe Grenze.

Aus dieser Art des Auftretens und aus der Widerstandsfähigkeit der Mäntel folgt, daß die Pilzfäden dieselben zum Schutze der eingeschlossenen Teile bilden. Die Bildung derselben beginnt schon, bevor die Zellen an der betreffenden Stelle angegriffen waren.

Der beschriebene dunkle Stoff wird von den Hyphen in die betreffende Zone aus den Zersetzungsprodukten des Holzes geführt.

Die Zersetzung des zu verschiedenen technischen Zwecken, Eisenbahnschwellen, Pflasterstöckel u. s. w., verwendeten Buchenholzes untersuchend, fand ich oft auch *rotfaules* Holz, welches im Gegensatz zum weißfaulen, rotbraun, spröd und leicht zu zerbröckeln ist.

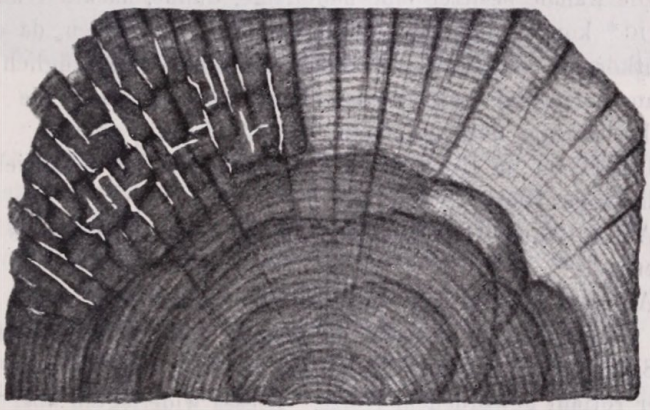


Fig. 20. Querschnitt einer durch *Poria vaporaria* (links) und *Polyporus hirsutus* (rechts) zersetzten Eisenbahnschwelle.

Die Rotfäule des Buchenholzes wird öfters durch *Poria vaporaria* Fr.* verursacht, welcher nach den Untersuchungen R. Hartigs** besonders als Parasit an *Picea excelsa* Lk. und *Pinus silvestris* L. bekannt ist. Im Laufe meiner Untersuchungen erkannte ich in diesem Pilze einen gefährlichen Feind des Buchenholzes, besonders der Eisenbahnschwellen.

---

* Sacc. „Sylloge." VI. p. 311. Rabh. Wint. „Krypt.-Flora." I. 1. p. 406. Rabh. „Fungi eur. ed. nova." ser. 2. 3737.

** „Die Zersetzungsersch. d. Holzes." p. 47.

Das durch *P. vaporaria* angegriffene Holz (Fig. 20 links) wird rotbraun, mit den Fingern zu Mehl zerdrückbar, und es entstehen darin Risse, welche dasselbe in Würfel zerteilen. In den Rissen entsteht ein watteartiges, lockere, dünne Tafeln bildendes Mycel. Solches Holz löst sich in Ammoniak gerade so, wie dies HARTIG von durch *P. vaporaria* rotfaulem Nadelholze beschrieb.

Die Fruchtkörper von *P. vaporaria* fand ich an den Querschnitten und Seiten der zu Versuchszwecken an feuchten und schattigen Plätzen gehaltenen Schwellen als dünne Überzüge. Die Länge der Kanäle und damit die Dicke der Fruchtkörper betrug im Maximum 3 mm.

Der dünne Fruchtkörper ist anfangs weiß, später schmutzig gelb, und mit dem Substrate eng verwachsen.

Die Kanäle besitzen eine hautartige, dünne, nackte Wandung. HARTIG* konnte die Form der Poren nicht bestimmen, da er nur Fruchtkörper von vertikaler Fläche besaß. Diesbezüglich fand ich an horizontal gewachsenen Fruchtkörpern, daß die Poren bald kreisförmig oder elliptisch, bald 3—5eckig sind.

Das Mycel im Holze ist, wie es schon HARTIG beschrieb, von verschiedener Dicke.

Am rotfaulen Buchenholze fand ich sehr oft *Trametes mollis* (SOMMERF.)**

Anfangs glaubte ich die Rotfäule immer dem *Poria vaporaria* zuschreiben zu müssen und dachte, daß *Tr. mollis* vielleicht nur Saprophyt sekundärer Natur sei an dem, von vorigem schon vorher rotfaul gewordenem Holze. Dieses widerlegten aber meine Kulturversuche, durch welche sich herausstellte, daß solche Eisenbahnschwellen, an welchen die Fruchtkörper des *Tr. mollis* erschienen, in ihrer ganzen Länge, besonders an den Rändern der verfaulten Teile, ganz von den Fäden dieses Pilzes durchdrungen waren. Wo immer ich eine solche Schwelle durchschneiden ließ, wuchs an der frischen Schnittfläche immer konsequent nur *Tr. mollis* hervor.

Das von *Tr. mollis* zersetzte Holz ist morsch, mit Längs- und

* „Die Zersetzungsersch. d. Holzes." p. 46.

** SACC. „Syll. VI. p. 354. RABH. WINT. I. 1. p. 401. BRESADOLA, „Hymenomyc. Hung. KMET." p. 28 (92).

Querrissen versehen, und in diesen sind watteartige Mycelplatten, gerade so, wie in dem von *P. vaporaria* zersetzten Holze (Fig. 20). Unter der Kulturglocke wächst am Rande des zersetzten Holzes ein weißes, flockiges Mycel heraus.

Fig. 21. *Trametes mollis* (Sommerf.) 1 : 3.

An den im Freien, an feuchten Orten gehaltenen angegriffenen Holzstücken wachsen aus dem Querschnitte, oder auch an den Seiten, weiße oder etwas gelbliche, ausgebreitete Fruchtkörper hervor (Fig. 21). Diese sind von verschiedener Größe und legen sich ganz an das Holz an. Manchmal ist ihr Rand etwas umgebogen, schmutzig-weiß, oder auch ölbraun, kurzbehaart, hutförmig. Hier und da entstehen auch im Inneren der Kruste kleine, hutartige Vorsprünge. Manchmal bilden sich auch im Inneren des Holzes, an den Seiten der Risse sehr dünne Fruchtkörper.

Die Fruchtkörper sind dicht mit großen, kurzbehaarten Poren besetzt. Die Kanäle sind von verschiedener Tiefe, an meinen Exemplaren erreichten einzelne schiefstehende zwar auch eine Länge von 5 mm, die senkrecht oder nur wenig schief stehenden waren aber viel kürzer.

Die Größe und Form der Poren ist verschieden. Allgemein sind sie groß, rund, eckig, zerschlitzt, oder manchmal fast labyrinthförmig, und es kommen auch stumpf gezähnte vor.

Das Mycel und die Zersetzung des Holzes veranschaulicht

Fig. 22, an welcher das farblose und das punktierte Mycel sich auf diese Pilzart bezieht. Dasselbe ist von verschiedener Dicke. Die dickeren sind dünnwandig mit körnigem Inhalte.

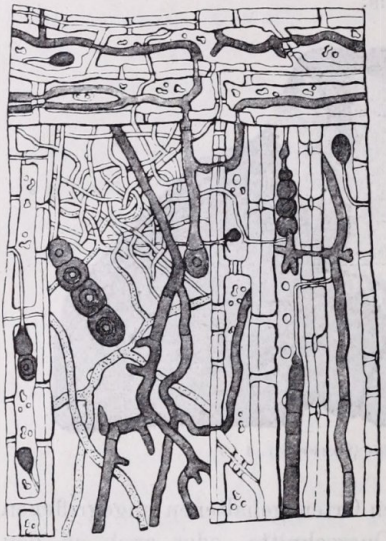


Fig. 22. Durch *Trametes mollis* (Sommerf.) zersetztes Holz mit den Fäden desselben und den Fäden und Gemmen des von Willkomm *Xenodochus ligniperda* benannten Pilzes. 400 : 1.

Im zersetzten Holze zerfallen die dünner gewordenen Zellwände zu Stücken, die Tüpfel sind erweitert, die Schließhäute verschwunden, und das Holz wird zu einem braunen, in Ammoniak lösbaren Stoff umgewandelt. Die rotbraune Farbe der Wandungen wird auch noch dadurch verstärkt, daß besonders in den Parenchymzellen auch rotbraune Tropfen vorkommen. (Die farbigen Stoffe nahm ich vereinfachungshalber in die Figur nicht auf.)

Das von *Tr. mollis* angegriffene Buchenholz ist anfänglich licht-gelbbraun und wird nur mit der Zeit dunkler rotbraun. In ganz zersetztem Holze bilden die dicken Markstrahlen die am meisten zusammenhaltenden Teile, welche ich im zerfallenden Holze öfters als zurückbleibende, festere Bänder vorfand.

Am rotfaulen Buchenholze fand ich häufig als Zersetzungserreger noch eine, mit *Trametes stereoides* (Fr.)* identische Pilzart, welche aber Bresadola** mit der vorigen vereinigt hat.

Durch Gefälligkeit des Herrn Kmet, von dem Bresadolas Untersuchungsmaterial stammt, erhielt ich zahlreiche, an verschiedenen Substraten (Buche, Haselnuß, Birke, Weide und Pappel) gewachsene *mollis*-Exemplare, welche ich mit meinen von Buchen-

* Fr. „Syst. Myc.“ I. p. 369. Sacc. „Sylloge.“ VI. p. 267. Rabh. Wint. I. 1. p. 415.

** „Hymenomyc. Hung. Kmet.“ p. 28 (92).

schwellen stammenden *stereoides* verglich; wozu auch meine, am Buchenholze gewachsenen *mollis*-Exemplare Material in größerer Anzahl boten.

Bei diesem Vergleiche fand ich, daß die umgebogenen Ränder der *mollis* manchmal in der Tat gerade so gefärbt und geformt waren, als die Hütchen des *stereoides*, und indem *mollis* meistens von resupinater Ausbildung ist und die Fruchtkörper von *stereoides* gewöhnlich ausgebreitet-umgebogene kleine Hüte bilden, kommen auch solche Gestaltungen vor, welche die beiden Arten sehr nahe zueinander bringen.

An faulenden Eisenbahnschwellen fand ich aber, daß an solchen, an denen sich *mollis* vorfand, wo immer dieselben auch durchschnitten wurden, stets nur weiße, ausgebreitete Fruchtkörper (*mollis*) hervorwuchsen; aus solchen von *stereoides* besetzten dagegen wuchsen konsequent olivenbraune, ausgebreitet-umgebogene Hütchen. Aus diesem Grunde muß ich die zwei Pilze, wenn auch mit Vorbehalt, als zwei verschiedene behandeln.*

Das Mycel des *stereoides* fand ich im Holze mit dem des *mollis* gleich (Fig. 22), nicht minder ist auch die von den beiden hervorgerufene Zersetzung dieselbe.

Die schmutzig-grauen, oder licht olivenbraunen Fruchtkörper sind an ihrem Grunde dunkel gefärbt, 1—2 cm lang, $^1/_2$—1 cm breit. Das Hymenium ist weißlich oder gelblichgrau, die Poren sind groß, rundlich, eckig oder zerschlitzt, mit dicken, kurzbehaarten Wandungen. Die mit der Lupe gut wahrnehmbare Behaarung verliert sich aber bei diesem Pilze, sowie auch bei *mollis*, wenn die Fruchtkörper alt sind oder stark durchnäßt wurden.

Im rotfaulen Buchenholze fand ich nebst den Hyphen von *P. vaporaria*, sowie auch *Tr. mollis* und *Tr. stereoides* sehr oft dicke, dunkel- oder lichtbraune, ziemlich dickwandige Pilzfäden, und mit diesen im genetischen Zusammenhange verschiedenförmig verdickte, septierte Hyphen und Gemmen, deren manche auch den verdickten Fadenenden des *Bispora monilioides* ähnlich waren.

* Nach Abschluß des Manuskriptes habe ich Gelegenheit gehabt, durch Züchtung der beiden Pilze zu entscheiden, daß beide zu derselben Art gehören, und daß *mollis* als resupinate Form von *stereoides* zu betrachten ist.

Die Zugehörigkeit dieses Mycels ist unbekannt. WILKOMM* beschrieb es irrtümlicherweise als *Xenodochus ligniperda*, und als solches, welches an verschiedenen Holzarten Rotfäule hervorruft. HARTIG** fand es an faulenden Wurzeln der Nadelhölzer, schreibt ihm aber keine bedeutendere Rolle zu.

In manchen meiner rotfaulen Buchenhölzer war es sehr verbreitet, und die dicken Fäden drangen auch über die Grenzen der Zersetzung in das unversehrte Holz ein. In anderen faulenden Stücken aber fehlte es, und dies weist darauf hin, daß es mit den beschriebenen Pilzen in keiner engen Verbindung steht, und daß es auch bei der Zersetzung nur als sekundärer Parasit beteiligt ist.

* * *

Die Hauptresultate meiner Untersuchungen möchte ich nun im folgenden zusammenfassen.

Der falsche Kern der Rotbuche ist als ein pathogenes Schutzholz aufzufassen, welches infolge des Angriffes der durch abgestorbene Teile des Holzes tief in das Innere des Stammes eindringenden Pilzfäden entsteht und sich hier allmählich und mehr oder weniger einheitlich verbreitet. Hierzu ist nur der innere, funktionslos stehende Teil des Stammes geeignet. Es kann daher der falsche Kern durch kleinere, äußere Verwundungen nicht entstehen, sondern nur infolge solcher, welche tief in das Innere des Holzes einwirken und die Pilzfäden bis zum organischen Zentrum führen. Als solche dienen gewöhnlich die Fauläste.

Der falsche Kern ist substanzreicher und dauerhafter als der Splint.

Seine dunkleren Zonen sind durch Injektion nicht imprägnierbar, die lichteren, inneren Teile sind dagegen der Imprägnierungsflüssigkeit zugänglich.

Der falsche Kern wird von verschiedenen Pilzarten verursacht. Als solche können jene, *im weiteren als Erstickungserreger benannte*, und außer diesen auch *Stereum hirsutum* (WILLD.) und vielleicht *Xenodochus (?) ligniperda* WILLK. in Betracht kommen.

* „Die mikrosk. Feinde d. Waldes." p. 67.

** „Die Zersetzungsersch. d. Holzes." p. 74. 80. 85. 87. Tab. XI. Fig. 9.

Die Bildung des falschen Kernes könnte verhindert werden, wenn man die Entstehung tieferer Wunden vermeiden, die absterbenden Äste rechtzeitig abschneiden und die Schnittflächen mit einer antiseptisch und isolierend wirkenden Flüssigkeit behandeln würde.

Die Zersetzungserscheinungen des Buchenholzes sind in zwei Gruppen zu teilen, wir müssen nämlich die Zersetzung frischgefällter, noch „lebender" Holzstücke von jener des ausgetrockneten, abgestorbenen Holzes unterscheiden.

Beim Beginne der Zersetzung des frischgefällten Holzes, d. h. beim „Ersticken" desselben, wird von den lebenden Parenchymzellen Schutzgummi ausgeschieden und die Gefäße durch Thyllen verschlossen.

In dem in der Rinde liegenden Holze geht dieser Vorgang energischer vor sich, als im entrindeten. Deshalb läßt sich ersteres durch Injektion nicht imprägnieren.

Das Ersticken des Buchenholzes, sowie die darauf eintretende Weißfäule, wird in den meisten Fällen durch *Stereum purpureum* Pers. (mit welchem *St. lilacinum* Pers. und *violaceum* Thüm. zu vereinigen sind) und *Hypoxylon coccineum* Bull. verursacht und außer diesen sind hierzu auch *Tremella faginea* Britz., *Bispora monilioides* Corda und *Schyzophyllum commune* Fr. geeignet.

Die künstlichen Infektionen haben es bewiesen, daß die Entstehung der Thyllen ausschließlich durch die Einwirkung der Pilzfäden geschieht.

Die Versuche bezüglich der Konservierung des Holzes haben gezeigt, daß die Verhinderung der Infektion durch Anwendung antiseptischer Mittel erfolgreich sein kann, jedoch nur dann, wenn dies unmittelbar bei der Fällung, bezw. bei der Bearbeitung des Holzes geschieht und das Holz noch vor der Entstehung der Risse unter Dach geführt wird.

Wenn die Infektion einmal erfolgte, so wirken die Pilzfäden im Inneren des feuchten Holzes von den äußeren Verhältnissen mehr oder weniger unabhängig weiter. Dieselben können durch die übliche Anwendung von Dampf oder erhitztem Öle in 2—3 Stunden, aus Eisenbahnschwellen etc. nicht vertilgt werden.

Wenn das gefällte Holz abstirbt und austrocknet und so

den fäulniserregenden Verhältnissen ausgesetzt wird, so können die Pilzfäden die Erscheinungen des Erstickens nicht mehr hervorrufen und das Holz wird nicht mehr so rasch und in seiner ganzen Masse zersetzt, sondern nur in sich langsam um die Infektionsstellen verbreitenden Partien.

Außer den erwähnten, das Ersticken und weitere Zersetzung des frischen Holzes verursachenden Pilzen wird das technisch verwendete Buchenholz noch durch *Polyporus versicolor* (L.) und *Polyporus hirsutus* SCHRAD. weißfaul.

Die im weißfaulen Buchenholze auftretenden schwarzen Zeichnungen, bezw. unregelmäßige Räume einschließende Mäntel werden von den Pilzen hervorgerufen. Ihr Entstehen beginnt noch im unzersetzten Holze, und dieselben sind als Schutzmäntel um die angegriffenen Teile zu betrachten. Sie bestehen aus unzersetzten Holzzellen, welche von Pilzfäden durchsetzt und mit einer widerstandsfähigen braunen Substanz durchtränkt sind.

Die Rotfäule des Buchenholzes wird durch *Poria vaporaria* FR. und *Trametes stereoides* (FR.) verursacht.

Im rotfaulen Buchenholze kommt auch *Xenodochus (?) ligniperda* WILLK. als sekundärer Saprophyt vor.

17.

DER STOSZ RAUHER KÖRPER BEI EBENER BEWEGUNG.

Von Dr. KOLOMAN von SZILY jun., Privatdozent am Polytechnikum Budapest.

Vorgelegt der ung. Akademie in der Sitzung vom 22. April 1901.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 286—331.

Das Problem des Stoßes fester Körper pflegt man bekanntlich in erster Annäherung unter der Annahme eines so kleinen Zeitraumes für den ganzen Verlauf des Stoßes zu behandeln, daß man die Lagenveränderung der Körper vernachlässigen und statt mit den an der Berührungsstelle auftretenden *Widerstandskräften* mit deren Zeitintegralen, den *Impulsen*, rechnen kann. Außerdem begegnen wir zumeist noch der in hohem Maße vereinfachenden Voraussetzung, daß die aneinander stoßenden Körper vollkommen glatt seien, folglich die im Berührungspunkte auftretenden Widerstandskräfte immer normal zur gemeinsamen Berührungsebene sind. Die derart vereinfachte Aufgabe hat POISSON in seinem 1811 erschienenen „Traité de Mécanique“ vollständig gelöst. Aber schon in der zweiten Ausgabe desselben Werkes vom Jahre 1833 ist POISSON auch auf den Stoß rauher Körper eingegangen. Vom allgemeinen Falle sagt er nur soviel, daß wenn die zwei zusammenstoßenden rauhen Körper aneinander gleiten, im Berührungspunkte ein Reibungsimpuls auftritt, welcher dem relativen Gleiten entgegengesetzt gerichtet ist, und daß dessen Größe das COULOMBsche Gesetz der gewöhnlichen Reibung befolgt, also der Reibungsimpuls dem normalen Impuls proportional ist, wie es die von MORIN auf POISSONS Bitte ausgeführten Experimente zeigten.

Ausführlich befaßt er sich nur mit dem Stoße einer sich in der Ebene bewegenden, homogenen Kugel gegen eine zur Ebene der Bewegung normale Wand. In den Spuren POISSONS schreitet CORIOLIS mit seiner 1835 erschienenen „Théorie mathématique des effets du jeu de billard", in welcher er den Stoß zweier homogenen Kugeln behandelt und darlegt, daß die Richtung des relativen Stoßes während des ganzen Stoßes konstant bleibt. — Mit der allgemeinen Aufgabe, d. h. mit dem Stoße zweier rauher Körper von beliebiger Gestalt und Bewegung, hat sich zuerst ED. PHILLIPS befaßt in seiner 1849 im XIV. Bande des LIOUVILLEschen „Journal" veröffentlichten Abhandlung „Sur les changements instantanés de vitesse qui ont lieu dans un système de points matériels". PHILLIPS löst das Problem unter der stillschweigend mit einbegriffenen Annahme, daß das Gleiten der zwei Körper aneinander, dessen Richtung sich im allgemeinen fortwährend verändert, während des ganzen Stoßes von Null verschieden sei; die Möglichkeit eines Aufhörens des Gleitens während des Stoßes entgeht seiner Aufmerksamkeit.

In neuerer Zeit befaßten sich ROUTH* und DARBOUX** eingehender mit unserer Aufgabe. ROUTH behandelt den Stoß der rauhen Körper erst bei ebener und dann bei räumlicher Bewegung und gibt in beiden Fällen ein graphisches Verfahren, mit welchem man die Richtungsänderung verfolgen kann und leicht darüber entscheidet, was eintritt, nachdem das Gleiten gleich Null geworden ist; auch läßt sich damit der Wert des normalen Impulses am Ende des Stoßes bestimmen, der für die Bewegung der Körper nach dem Stoße maßgebend ist. ROUTH erkennt also sämtliche möglichen Fälle, ersetzt aber geflissentlich die rechnerische Lösung durch eine graphische. Seine Methode ermöglicht es, die Bewegung nach dem Stoße zu bestimmen, bietet aber

---

* The elementary part of a treatise on the Dynamics of a system of rigid bodies. IV. Ausgabe 1882. London. (Da mir nur diese Ausgabe zur Hand war, konnte ich nicht feststellen, wann ROUTH die Lösung der Aufgabe zum erstenmale gibt.)

** Sur le frottement dans le choc des corps. Comptes rendus 1874. Étude géométrique sur les percussions et le choc des corps. Bulletin des Sciences math. et astr. 1880.

kein Kriterium mechanischen Inhalts für die einzelnen Eventualitäten, so daß wir nicht gleich übersehen, wann irgend ein Fall eintreffen wird.

DARBOUX behandelt in seiner ersten Abhandlung ohne Kenntnis der Arbeit von PHILLIPS den Stoß zweier rauher Körper bei räumlicher Bewegung, und löst die Aufgabe mittels Rechnung bis zu demselben Grade wie PHILLIPS; aber auch er befaßt sich nicht mit dem Falle des während des Stoßes aufhörenden Gleitens. In seiner zweiten Abhandlung ist das Fehlende der ersten nachgeholt und eine analytische Lösung gegeben, die alle Eventualitäten der Aufgabe in Betracht zieht, wobei er besonders darauf Gewicht legt, daß die Aufgabe nie unbestimmt sein kann, sondern unter allen Umständen nur eine gewisse, bestimmte Lösung zuläßt. Wie vollkommen diese zweite Abhandlung DARBOUXS vom mathematischen Standpunkte auch sei, so können wir aus ihr die Verhältnisse im mechanischen Sinne ebensowenig überblicken wie bei ROUTH, weil auch hier jedes Kriterium mechanischen Inhalts fehlt.

Indem ich über die Literatur unserer Aufgabe berichte, halte ich es für meine Pflicht, auch den Ursprung meiner Untersuchungen kurz zu erwähnen. Herr MAURITIUS RÉTHY, Professor an der technischen Hochschule in Budapest, stellte 1896 die Aufgabe des Stoßes beliebiger rauher Körper als Preisfrage aus der Mechanik am Polytechnikum auf, da er, damals nur mit den Arbeiten POISSONS und CORIOLIS' bekannt, den allgemeinen Fall des Problems als ungelöst betrachtete. Es langte eine Preisschrift ein vom Studenten ELEMÉR MEITNER. Aus mündlichen Mitteilungen des Herrn Professor RÉTHY weiß ich, daß der Bewerber ohne Kenntnis der neueren Literatur das Problem bis zu demselben Grade löste, wie DARBOUX in seiner ersten Abhandlung, daß aber auch er sich mit der Möglichkeit des Nullwerdens des Gleitens nicht befaßte. Diese Preisschrift ist nicht in Druck erschienen, da ihr Verfasser nachträglich erfuhr, daß DARBOUX eine mit der seinigen wesentlich identische Lösung schon veröffentlicht hat. Im Jahre 1900 fiel Herrn Professor RÉTHY bei der Behandlung einer speziellen Frage die Möglichkeit auf, daß die relative Geschwindigkeit der sich berührenden Punkte am Anfang des Stoßes

gleich Null ist und erst während des Stoßes Gleiten auftritt. Da er diesen Fall in DARBOUXs erster Abhandlung nicht vorfand, betraute er mich damit, diese Frage zu erledigen. Ich erfülle eine angenehme Pflicht, wenn ich an dieser Stelle Herrn Professor RÉTHY meinen Dank ausspreche für diesen ersten Impuls und für sein dauerndes Interesse an meiner Arbeit.

Zuerst erkannte ich nach dem Studium der einschlägigen Literatur, daß das Problem des Stoßes rauher Körper vom Standpunkte der Mathematik seit den Arbeiten von ROUTH und DARBOUX als vollständig gelöst betrachtet werden muß, daß aber der mechanische Inhalt bei keinem der beiden hervortritt. Und doch bietet sich eine derartige Mannigfaltigkeit der verschiedenen Fälle dar, daß es lohnend erscheint, die mechanische Bedeutung der einzelnen Fälle zu untersuchen und hieraus auf die bewegungsverändernde Wirkung des Impulses einer passiven Kraft, der Reibung, zu folgern. Von diesem mechanischen Standpunkte aus betrachte ich im folgenden den Stoß rauher Körper, und zwar, damit die mechanischen Auslegungen möglichst einfach seien, mit der Beschränkung auf den einfacheren Fall, in welchem die aneinander stoßenden Körper sich in der Ebene bewegen. Die Abhandlung teile ich in drei Abschnitte. Im ersten untersuche ich eingehend den Fall, daß der sich in der Ebene bewegende, vollkommen unelastische, rauhe Körper gegen eine zur Ebene der Bewegung normale ebene Wand stößt. Im zweiten Abschnitte ist der elastische Stoß gegen eine ebene Wand besprochen. Endlich im dritten befasse ich mich mit dem allgemeinen Fall des Stoßes zweier Körper in ebener Bewegung.

I.

Die Ebene der Bewegung sei die Ebene xy, die Ebene der Wand die Ebene yz und der Anfangspunkt des Koordinatensystems der Berührungspunkt. Bei der Beschreibung der Bewegung wählen wir den Schwerpunkt S zum Reduktionspunkt, dessen Koordinaten x und y sind. Bezeichnen wir mit v_x, v_y die Komponenten seiner fortschreitenden Geschwindigkeit in einem beliebigen Momente des Stoßes und mit ω die gleichzeitige Winkelgeschwindigkeit der Drehung um eine der Achse z parallele Achse,

mit v_{0x}, v_{0y} ω_0 aber die Anfangswerte vor dem Stoße. Der Wert des im Berührungspunkte E auftretenden normalen Impulses, vom Beginne des Stoßes bis zu einem beliebigen mittleren Zeitpunkte berechnet, sei gleich N und der Reibungsimpuls im selben Zeitraume gleich F. Bezeichnen wir weiter den Trägheitshalbmesser in Bezug auf die Schwerpunkts-(S)Drehungsachse mit K, den zwischen der Wand und dem an sie stoßenden Körper auftretenden Reibungskoeffizienten mit μ, den zur Wand normalen Geschwindigkeitskomponenten des Berührungspunktes E mit w, und den in die Ebene der Wand fallenden mit u. Damit der Stoß überhaupt zustande komme, muß die normale Geschwindigkeit des Punktes E anfangs gegen das Innere der Wand gerichtet sein, d. h. im angenommenen Achsensystem eine negative Zahl sein. Bezeichnen wir diesen Anfangswert mit $-w_0$, und den Anfangswert des Tangentialkomponenten mit u_0, von welchem wir, um einen bestimmten Fall vor Augen zu haben, bis auf weiteres annehmen wollen, daß er eine positive Zahl sei, d. h. daß er mit der positiven y-Achse gleichgerichtet sei, so daß die Reibung anfangs im negativen Sinne wirke. Bemerkenswert ist noch, daß der Normalimpuls N während des ganzen Stoßes positiv bleibt, wogegen der Reibungsimpuls eventuell das Vorzeichen wechseln kann.

In jedwedem mittleren Momente des Stoßes sind die folgenden Bewegungsgleichungen unbedingt gültig:

$$\begin{aligned} m\ (v_x - v_{0x}) &= N \\ m\ (v_y - v_{0y}) &= F \\ mk^2\ (\omega - \omega_0) &= Ny - Fx. \end{aligned} \tag{1}$$

Der Gleit-, beziehungsweise Normalkomponent der Geschwindigkeit des Berührungspunktes E ist:

$$\begin{aligned} u &= v_y - x\omega \\ w &= v_x + y\omega. \end{aligned}$$

Die Gleichungen (1) geben in allen Fällen die charakteristischen Merkmale der Bewegung am Ende des Stoßes, sobald die auf die ganze Dauer des Stoßes bezüglichen Werte des Stoßimpulses bekannt sind. Die ganze Aufgabe besteht also in der Bestimmung

der Endwerte von N und F, die wir mit N_1, beziehungsweise F_1 bezeichnen. Zu diesem Zwecke müssen wir die Wertänderungen der beiden Geschwindigkeitskomponenten des Berührungspunktes verfolgen. Wenn wir für v_x, v_y und w die aus den Gleichungen (1) sich ergebenden Ausdrücke einsetzen, so finden wir

$$u = u_0 + aF - cN \tag{2}$$

$$w = -w_0 - cF + bN \tag{3}$$

wo

$$u_0 = v_{0y} - x\omega_0 \tag{4}$$

$$-w_0 = v_{0x} + y\omega_0 \tag{5}$$

$$a = \frac{1}{m}\left(1 + \frac{x^2}{k^2}\right) \tag{6}$$

$$b = \frac{1}{m}\left(1 + \frac{y^2}{k^2}\right) \tag{7}$$

$$c = \frac{1}{m}\frac{xy}{k^2}. \tag{8}$$

Die letzten fünf Größen nennen wir die Konstanten des Stoßes. Hiervon sind die drei letzten unabhängig vom anfänglichen Bewegungszustande und hängen nur von der Masse und der Massenverteilung des Körpers ab. Die Konstanten a, b, c sind voneinander nicht unabhängig, sondern es ist ersichtlich

$$c^2 = \left(a - \frac{1}{m}\right)\left(b - \frac{1}{m}\right).$$

Im folgenden wird uns ein Zusammenhang, der aus den Ausdrücken (6)—(8) unmittelbar abzulesen ist, große Dienste leisten, daß nämlich

$$ab > c^2. \tag{9}$$

Weiters ist augenfällig, daß a und b wesentlich positiv sind, während c positiv, negativ oder gleich Null sein kann, je nachdem der Schwerpunkt S über, unter oder in der Normale des Stoßes liegt. In der jetzt folgenden Diskussion wollen wir diese drei Fälle gesondert halten und uns zuerst mit dem Fall befassen, daß

$$\text{A)} \qquad c > 0.$$

Wie bereits gesagt wurde, besteht die Frage in der Bestimmung der Werte F und N am Ende des Stoßes. Aus der Natur

des Stoßes ist uns bekannt, daß der Stoß dann sein Ende erreicht, wenn die normale Geschwindigkeit des Berührungspunktes gleich Null ist. Diese Bedingung ergibt aber nur eine Gleichung mit zwei Unbekannten, so daß sie zur Lösung der Aufgabe nicht genügt. Wir wissen aber auch, daß solange ein Gleiten auftritt, d. h. der Wert u von Null verschieden ist, die Reibung den größtmöglichen Wert annimmt, also $|F| = \mu N$. Anfangs aber tritt ein Gleiten auf, so daß am Anfange des Stoßes dieser Zusammenhang unbedingt besteht. Wenn wir noch in Betracht ziehen, daß die Reibung jetzt negativ gerichtet ist, können wir die Gleichungen (2) und (3) folgendermaßen schreiben:

$$u = u_0 - (a\mu + c)\, N \tag{10}$$

$$w = w_0 + (c\mu + b)\, N. \tag{11}$$

Die Verhältnisse unterscheiden sich wesentlich, je nachdem das Gleiten während des ganzen Stoßes andauert oder in irgend einem mittleren Momente des Stoßes gleich Null wird. Befassen wir uns zuerst mit dem einfacheren ersten Falle. Wir nehmen also an, daß das Gleiten während des Stoßes nicht gleich Null wird, und untersuchen unter welchen Verhältnissen diese Bedingung verwirklicht wird. Die Gleichungen (10) und (11) behalten jetzt während des ganzen Stoßes ihre Gültigkeit und zeigen, daß sowohl u als auch w fortwährend abnehmen. Der Stoß erreicht sein Ende, wenn $w = 0$, und aus dieser Bedingung ergibt sich als Normalimpuls am Ende des Stoßes:

$$N_1 = N_w^0 = \frac{w_0}{c\mu + b}. \tag{12}$$

All dies aber ist an die Bedingung gebunden, daß der Stoß schon vor dem Nullwerden des Gleitens zu Ende ist, das heißt, daß am Ende des Stoßes $u \geqq 0$, was in Anbetracht von (10) und (12) die Bedingung

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq \frac{a\mu + c}{c\mu + b} \tag{13}$$

ergibt.

Wenn also die Bedingung (13) durch die anfänglichen Verhältnisse befriedigt ist, so wird das Gleiten unbedingt während des ganzen Stoßes andauern, und wir erhalten die Bewegung nach

dem Stoße, indem wir den Wert (12) von N_1 und den Wert $-\mu N_1$ von F_1 in den Gleichungen (1) einsetzen; ist aber die Bedingung (13) nicht erfüllt, so wird das Gleiten des Berührungspunktes noch während des Stoßes gleich Null und die Bestimmung der Bewegung nach dem Stoße benötigt eine weitere Untersuchung.

Das soeben gefundene arithmetische Kriterium hat eine einfache geometrische Bedeutung. Die Gleichung (10) stellt eine Gerade dar, wenn N die Abscissen und u die Ordinaten bedeutet; ebenso stellt die Gleichung (11) eine Gerade dar, wenn N die Abscissen und w die Ordinaten bedeutet. Nennen wir diese zwei Linien die Gerade des Gleitens, beziehungsweise der Zusammendrückung. Beide lassen sich leicht konstruieren. Die Gerade des Gleitens schneidet nämlich von der Ordinatenachse das Stück u_0 und von der Abscissenachse

$$N_\mu^0 = \frac{u_0}{a\mu + c} \tag{14}$$

ab, die Gerade der Zusammendrückung hingegen schneidet von der Ordinatenachse das Stück $-w_0$ und von der Abscissenachse N_w^0 ab. Da die Forderung

$$N_u^0 \geqq N_w^0$$

eine mit (13) völlig identische Bedingung ergibt, können wir unser Resultat auch so ausdrücken, daß das Gleiten dann bis zum Ende des Stoßes dauert, wenn die Gerade des Gleitens die Normale nicht früher schneidet als die Gerade der Zusammendrückung, und in diesem Falle gibt N_w^0 den normalen Impuls am Ende des Stoßes.

Untersuchen wir jetzt die mechanische Bedeutung der Bedingung (13) näher. $\frac{u_0}{w_0}$ ist die Tangente jenes spitzen Winkels φ_0, welchen die anfängliche Geschwindigkeit des Berührungspunktes und die Normale einschließen; demnach können wir die Bedingung (13) auch so ausdrücken:

$$\operatorname{tg} \varphi \geqq \frac{a\mu + c}{c\mu + b}. \tag{15}$$

Also hört das Gleiten während des Stoßes dann nicht auf, wenn die anfängliche Geschwindigkeit des Berührungspunktes mit der Normale einen genügend großen Winkel einschließt. Wenn wir

annehmen, daß in erster Reihe die Lage des Körpers vor dem Stoße gegeben ist, daß also die Größen a, b, c bekannt sind, dann der Reibungskoeffizient μ gegeben ist, hingegen der anfängliche Bewegungszustand, d. h. der Winkel φ_0, veränderlich ist, so entspricht dem μ ein kritischer Winkel Φ_μ, für den

$$\operatorname{tg} \Phi_\mu = \frac{a\mu + c}{c\mu + b}.$$

Dieser Winkel hat die Eigenschaft, daß im Falle jedweder anfänglichen Bewegung, deren Neigungswinkel nicht kleiner als er selbst ist, das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauert, so daß die Bedingung des Nichtaufhörens des Gleitens einfach in

$$\varphi_0 \geqq \Phi_\mu$$

besteht. Nun aber kann der Reibungskoeffizient μ jeden Wert zwischen 0 und ∞ annehmen und dementsprechend existieren unendlich viel kritische Winkel. Da

$$\frac{d}{d\mu} \operatorname{tg} \Phi_\mu = \frac{ab - c^2}{(c\mu + b)^2} > 0,$$

wächst der kritische Winkel zugleich mit μ

$$\text{von} \quad \operatorname{tg} \Phi_0 = \frac{c}{b} \quad \text{bis} \quad \operatorname{tg} \Phi_\infty = \frac{a}{c}. \tag{16}$$

Was nun das Anfangsstadium der Bewegung betrifft, so können drei verschiedene Fälle vorkommen, und zwar:

1. $\varphi_0 < \Phi_0$, das heißt

$$\frac{u_0}{w_0} < \frac{c}{b}; \tag{17}$$

in diesem Falle wird die Bedingung (13) durch keinen Wert von μ erfüllt, d. h. das Gleiten hört unbedingt auf. Es gibt also einen Grenzwinkel Φ_0, unter welchen nicht geschritten werden darf, wenn das Gleiten — sogar bei ganz glatten Körpern — nicht aufhören soll.

2. $\varphi_0 > \Phi_\infty$, das heißt

$$\frac{u_0}{w_0} > \frac{a}{c}; \tag{18}$$

in diesem Falle genügt jedweder Wert von μ der Bedingung (13), so daß von einem Aufhören des Gleitens überhaupt keine Rede sein kann. Es existiert also ein Grenzwinkel, Φ_∞, über welchem

das Gleiten sogar bei vollkommen rauhen Körpern unbedingt während des ganzen Stoßes andauert.

3. Der dritte Fall tritt ein, wenn die anfängliche Geschwindigkeit des Berührungspunktes einen Winkel mit der Normale einschließt, der weder zu groß noch zu klein, in das Bereich der kritischen Winkel fällt, d. h. wenn $\Phi_0 \leqq \varphi_0 \leqq \Phi_\infty$, oder

$$\frac{c}{b} \leqq \frac{u_0}{w_0} \leqq \frac{a}{c}; \tag{19}$$

in diesem Falle wird das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauern oder nicht andauern, je nachdem μ der Bedingung (13) entspricht oder nicht.

Nachdem wir die Verhältnisse im Falle des Andauerns des Gleitens bis zum Ende des Stoßes besprochen haben, müssen wir uns jetzt mit dem zweiten Hauptfalle beschäftigen, in welchem das Gleiten während des Stoßes gleich Null wird. Das arithmetische Kriterium seines Eintreffens ist, daß die Bedingung (13) nicht erfüllt wird, also

$$\frac{u_0}{w_0} < \frac{a\mu + c}{c\mu + b}; \tag{20}$$

sein geometrisches Kriterium hingegen ist, daß die Gerade des Gleitens die Normale früher schneidet als die Gerade der Zusammendrückung. Teilen wir den Stoß jetzt in zwei Abschnitte; der erste reiche vom Anfange bis zum Momente des Nullwerdens des Gleitens, und der zweite von diesem Momente bis zum Ende des Stoßes. Während des ersten Abschnittes sind die Gleichungen (10) und (11) gültig, und somit können wir den Wert des normalen Impulses im Momente des Nullwerdens des Gleitens bestimmen, welcher mit N_u^0 der Formel (14) identisch ist; weiters den Wert des Reibungsimpulses, welcher gleich μN_u^0; und jenen der normalen Geschwindigkeit des Berührungspunktes w_0', welcher (11) zufolge

$$w_0' = -w_0 + \frac{c\mu + b}{a\mu + c} u_0 \tag{21}$$

ist, wo w_0' wegen der Ungleichung (20) eine negative Zahl bedeutet.

Nach dem Momente, als das Gleiten Null geworden ist, können wiederum zwei Eventualitäten eintreffen: entweder wird das Gleiten

im ganzen weiteren Verlaufe des Stoßes gleich Null bleiben, also rollende Bewegung entstehen, oder aber tritt von neuem Gleiten auf. Die Frage, wie der Stoß weiter verläuft, können wir auf die Weise lösen, daß wir den zweiten Abschnitt des Stoßes gesondert behandeln mit den Merkmalen des Momentes des Nullwerdens als Anfangsbedingungen. Bezeichnen wir im zweiten Abschnitte die Impulswerte vom Momente des Nullwerdens des Gleitens berechnet mit N' und F', die Geschwindigkeitskomponenten des Berührungspunktes hingegen mit u' und w'. Dann ist:

$$u' = aF' - cN' \tag{22}$$

$$w' = w_0' - cF' + bN'. \tag{23}$$

Untersuchen wir vor allem den Fall, in welchem das Gleiten nach dem Nullwerden auch gleich Null bleibt, und zwar im ganzen weiteren Verlauf des Stoßes. Dann muß laut (22)

$$F' = \frac{c}{a} N' \tag{24}$$

sein. Da aber der Natur der Reibung gemäß

$$F' \leqq \mu N'$$

ist, erhalten wir die Bedingung:

$$\mu \geqq \frac{c}{a}. \tag{25}$$

Der Reibungskoeffizient muß also nur genügend groß sein. Wenn die Bedingung (25) erfüllt ist, reicht die Reibung aus, um das Gleiten zu verhindern, und darum tritt auch keinerlei Gleiten auf; auch ist der auftretende Reibungsimpuls ebenso groß und so gerichtet, als gerade notwendig, um das Ingleitengeraten des Berührungspunktes zu verhindern. Die Größe des Reibungsimpulses ergibt (24), sein Vorzeichen ist positiv, da unserer Annahme nach c wesentlich positiv ist; es ist also die Reibung im zweiten Abschnitte des Stoßes entgegengesetzt gerichtet, als wie im ersten.

Wenn die Bedingung (25) erfüllt ist, so geht die Gleichung (23) in Anbetracht von (24) über in:

$$w' = w_0' + \frac{ab - c^2}{a} N'.$$

Da auf der rechten Seite das erste Glied negativ, das zweite aber wegen (9) positiv ist, zeigt dieser Ausdruck, daß der absolute Wert von w' fortwährend abnimmt; der Moment seines Nullwerdens ist gleichzeitig der letzte Moment des Stoßes, und nun ergibt sich für den vom Beginne des zweiten Abschnittes an berechneten normalen Impuls der Wert

$$N_w^{0'} = \frac{a}{ab - c^2}\left(w_0 - \frac{c\mu + b}{a\mu + c}u_0\right). \tag{26}$$

Hieraus können wir die am Ende des Stoßes auftretenden Impulswerte N_1 und F_1 schon bestimmen. Wir müssen nämlich nur die für beide Abschnitte besonders berechneten Werte addieren, d. h. es ist

$$N_1 = N_u^0 + N_w^{0'}$$

$$F_1 = -\mu N_u^0 + \frac{c}{a} N_w^{0'}.$$

Hieraus ergibt sich mit Rücksicht auf die Gleichungen (14) und (26) und nach Ausführung der Substitution:

$$N_1 = \frac{a w_0 - c u_0}{ab - c^2} \tag{27}$$

$$F_1 = \frac{c w_0 - b u_0}{ab - c^2}. \tag{28}$$

Und somit ist die Aufgabe gelöst, da wir nach Substitution der Werte F_1 und N_1 in die Gleichungen (1) die Bewegung nach dem Stoße erhalten.

Auffallend ist dabei, daß in den Ausdrücken für N_1 und F_1 der Reibungskoeffizient μ nicht vorkommt, daß daher die charakterisierenden Bestimmungen des Bewegungszustandes nach dem Stoße gleichfalls den Reibungskoeffizienten nicht enthalten. Der mechanische Inhalt dieses bemerkenswerten Umstandes kann folgendermaßen in Worten ausgedrückt werden: Wenn a, b, c, u_0, w_0 gegeben sind, d. h. der geometrische und mechanische Zustand des stoßenden Körpers vor dem Stoße bekannt ist, wenn weiters der Ungleichung (20) durch die herrschenden Verhältnisse Genüge geleistet wird, so wird das Gleiten, bei jedwedem Werte des Reibungskoeffizienten μ zwischen den Grenzen $\frac{c}{a}$ und ∞, wäh-

rend des Stoßes gleich Null, an seine Stelle aber tritt Rollen und am Ende des Stoßes ist der Bewegungszustand immer derselbe, vollkommen unabhängig vom Reibungskoeffizienten.

Hieraus folgt also, daß die Bewegung nach dem Stoße dieselbe ist, wie sie im Falle vollkommen rauher Körper wäre. Die Richtigkeit dieser Behauptung kann leicht direkt dargelegt werden. Bei vollkommen rauhen Körpern können wir die am Ende des Stoßes herrschenden Impulswerte aus der Doppelbedingung bestimmen, daß die Gleit-, wie auch die Normalgeschwindigkeit des Berührungspunktes gleich Null sein muß. Wenn wir aber die rechten Seiten der Gleichungen (2) und (3) gleich Null setzen, und die so erhaltenen Gleichungen für N und F auflösen, erhalten wir für dieselben tatsächlich die Werte (27) und (28).

Eine nähere Betrachtung der Ausdrücke für N_1 und F_1 führt zu einem bemerkenswerten speziellen Falle der eben behandelten Aufgabe. Der Normalimpuls N_1 kann natürlich nur eine positive Größe sein und auch der Ausdruck (27) verrät diesen Umstand. Der Nenner ist wegen (9) unbedingt positiv; aber auch der Zähler ist positiv; (16) zufolge ist nämlich

$$\frac{a\mu + c}{c\mu + b} \leqq \frac{a}{c}$$

bei jedem beliebigen Werte von μ, da aber auch jetzt die Ungleichung (20) als erfüllt angenommen ist, wird jedenfalls

$$\frac{u_0}{w_0} < \frac{a}{c}.$$

Anders steht es um den Impuls F. Die Gleichung (28) zeigt nämlich an, daß

$$F_1 \gtreqless 0, \quad \text{je nachdem} \quad \frac{u_0}{w_0} \lesseqgtr \frac{c}{b}. \tag{29}$$

Mit Rücksicht auf die geometrische Bedeutung von $\frac{u_0}{w_0}$ und auf (16), können wir diesen Zusammenhang noch so ausdrücken, daß:

$$\varphi_0 \lesseqgtr \Phi_0.$$

Das heißt der Reibungsimpuls ist positiv oder negativ, je nachdem der durch die Anfangsgeschwindigkeit des Berührungspunktes und die Normale eingeschlossene Neigungswinkel größer

oder kleiner ist als die untere Grenze der kritischen Winkel; hingegen gleich Null, wenn der Neigungswinkel der unteren Grenze eben gleich ist.

Befassen wir uns mit letzterem speziellen Fall eingehender. Der Annahme nach ist jetzt

$$\frac{u_0}{w_0} = \frac{c}{b}. \tag{30}$$

Es ist also der für die ganze Dauer des Stoßes berechnete Reibungsimpuls gleich Null, obzwar in den einzelnen unendlich kleinen Teilen des Stoßes jedesmal Reibung aufgetreten ist. Den Bewegungszustand am Ende des Stoßes erhalten wir, wenn wir in den Gleichungen (1) für F_1 Null einsetzen; somit wird

$$\begin{aligned} v_{1x} &= v_{0x} + \frac{N_1}{m} \\ v_{1y} &= v_{0y} \\ \omega_1 &= \omega_0 + \frac{N_1 y}{mk^2}. \end{aligned} \tag{31}$$

Diese Gleichungen haben nicht nur ganz dieselbe Form wie bei dem reibungsfreien Stoße vollkommen glatter Körper, sondern man kann sich auch davon leicht überzeugen, daß in ihnen N_1 für beide Fälle denselben Wert hat. Was erstens den Stoß mit Reibung betrifft, so muß man für u_0 in die Gleichung (27) dessen Wert aus (30) einsetzen, wobei man erhält, daß

$$N_1 = \frac{w_0}{b}. \tag{32}$$

Bei dem reibungsfreien Stoße hingegen erhalten wir den Wert des Normalimpulses am Ende des Stoßes aus der Bedingung, daß eben dann die normale Geschwindigkeit des Berührungspunktes gleich Null wird. Wenn aber in der Gleichung (3) $F = 0$ und $w = 0$, dann erhalten wir für N tatsächlich den Ausdruck (32).

Wir sind also zu dem bemerkenswerten Resultate gelangt, daß, wenn der von der anfänglichen Geschwindigkeit des Berührungspunktes und der Normale eingeschlossene Neigungswinkel der unteren Grenze der kritischen Winkel eben gleich ist, dann ist die Bewegung nach dem Stoße, bei jedwedem Werte des Reibungskoeffizienten zwischen den Grenzen $\frac{a}{c}$ und ∞, vollkommen

dieselbe, als wenn die Körper absolut glatt wären. In diesem Falle hat demnach die während des Stoßes wirkende passive Kraft, die Reibung, keinerlei Einwirkung auf die durch den Stoß hervorgebrachte Bewegungsveränderung, d. h. die Körper mögen vollkommen glatt, vollkommen rauh, oder nur rauher als eine gewisse untere Grenze sein, die Bewegung nach dem Stoße wird immer dieselbe sein.

(29) zeigt auch, daß die Reibung auf die Bewegung des Schwerpunktes eine beschleunigende oder verzögernde Wirkung ausübt, je nachdem die anfängliche Bewegungsrichtung des Berührungspunktes mit der Normale einen größeren oder kleineren Winkel einschließt, als die untere Grenze der kritischen Winkel.

Schließlich müssen wir jetzt den Fall behandeln, daß das Gleiten während des Stoßes gleich Null wird, aber nicht gleich Null bleibt, sondern daß neuerdings Gleiten eintritt, was außer der Erfüllung von (20) noch

$$\mu < \frac{c}{a} \tag{33}$$

zur Bedingung hat.

Bezüglich der Richtung des Gleitens im zweiten Abschnitte ist jene Eigenschaft der Reibung maßgebend, daß sie der ohne Reibung zustande kommenden Bewegung entgegenwirkt. Wenn aber $F' = 0$, so ist laut Gleichung (22) $u' < 0$, das Gleiten also negativ gerichtet, somit die Reibung F' positiv. Wir sehen also, daß das Gleiten nach dem Nullwerden seinen Sinn ändert. Da auch im zweiten Abschnitte Gleiten besteht, ist $F' = \mu N'$, und somit nehmen die Gleichungen (22) und (23) folgende Form an:

$$u' = -(c - a\mu)\, N' \tag{34}$$

$$w' = w_0' + (b - \mu c)\, N'. \tag{35}$$

Es ist ersichtlich, daß im zweiten Abschnitte die Gleitgeschwindigkeit des Berührungspunktes beständig negativ ist und an absoluter Größe zunimmt, daß weiter seine Normalgeschwindigkeit an absoluter Größe fortwährend abnimmt. Das Ende des Stoßes bestimmt die Bedingung $w' = 0$, und hieraus ergibt sich

$$N_w^{0\prime} = \frac{1}{b - \mu c}\left(w_0 - \frac{c\mu + b}{a\mu + c}\, u_0\right). \tag{36}$$

Jetzt können wir auch die vom Anfange bis zum Ende des Stoßes reichenden Impulswerte berechnen, denn es ist

$$N_1 = N_u^0 + N_w^{0'}$$
$$F_1 = -\mu N_u^0 + \mu N_w^{0'},$$

also mit Rücksicht auf (14) und (36)

$$N_1 = \frac{(a\mu + c)\, w_0 - 2c\mu u_0}{(a\mu + c)(b - \mu c)} \tag{37}$$

$$F_1 = \frac{(a\mu + c)\, w_0 - 2b u_0}{(a\mu + c)(b - \mu c)} \tag{38}$$

N_1 muß unbedingt positiv sein, und ist es auch tatsächlich, da der Nenner positiv ist, und wir ohne Schwierigkeit nachweisen können, daß auch der Zähler positiv ist. Infolge (20) ist nämlich

$$(a\mu + c)\, w_0 > (c\mu + b)\, u_0$$

und wegen (33) und (17) ist

$$\mu < \frac{c}{a} < \frac{b}{c},$$

woraus folgt, daß

$$c\mu + b > 2c\mu,$$

und also tatsächlich

$$(a\mu + c)\, w_0 > 2c\mu u_0.$$

Das Vorzeichen von F_1 in (38) wird mit dem Vorzeichen des Zählers der rechten Seite übereinstimmen. Fraglich ist nur, ob die für den jetzt behandelten Fall gültigen Bedingungen (20) und (33) dieses bestimmen.

Aus $b > c\mu$ folgt

$$2b > c\mu + b,$$

das aber zeigt zusammen mit (20), daß der Zähler von F_1 beliebigen Vorzeichens sein kann. Der Gleichung (38) zufolge ist

$$F_1 \gtreqless 0, \text{ je nachdem } \frac{u_0}{w_0} \lesseqgtr \frac{a\mu + c}{2b}. \tag{39}$$

Wenn also nach dem Nullwerden des Gleitens neuerdings Gleiten eintritt, kann der Wert des Reibungsimpulses ebenso positiv, gleich Null oder negativ sein, wie wenn nach dem Gleiten Rollen erfolgt. Zeichnen wir auch hier den Fall aus, in welchem

der Wert des Reibungsimpulses gleich Null ist. Die Bedingung hiervon ist

$$\frac{u_0}{w_0} = \frac{a\mu + c}{2b}. \tag{40}$$

Man kann leicht nachweisen, daß in diesem Falle die Reibung auf die Bewegung nach dem Stoße keinerlei Einfluß ausübt, d. h. daß die Bewegung nach dem Stoße dieselbe ist, als wenn die Körper absolut glatt wären. Dazu genügt festzustellen, daß der Wert des Normalimpulses mit Bezug auf den ganzen Stoß derselbe ist, wie bei absolut glatten Körpern. Wenn wir nun den Wert für u_0 aus (40) in die Gleichung (37) substituieren, finden wir tatsächlich, daß:

$$N_1 = \frac{w_0}{b},$$

womit unsere Behauptung bestätigt ist.

Wenn wir die Verhältnisse bei dem auf das Gleiten folgenden Rollen und bei dem neuerlichen Gleiten miteinander vergleichen, finden wir den wesentlichen Unterschied, daß während im ersten Falle die Bewegung nach dem Stoße vom Werte des Reibungskoeffizienten unabhängig ist, sie im zweiten Falle im allgemeinen von ihm abhängt.

Hiermit haben wir die Diskussion des Falles $c > 0$ gänzlich erschöpft und gehen zum folgenden Falle über, in welchem

B) $\qquad c = 0.$

Das bedeutet, daß $y = 0$, d. h. daß der Schwerpunkt auf der Normale liegt, daß also der Stoß zentral ist. Jetzt gehen die Gleichungen (2) und (3) über in die folgenden:

$$u = u_0 + aF \tag{41}$$

$$w = -w_0 + bN. \tag{42}$$

Wie ersichtlich, hat die Reibung keinerlei Einfluß auf w, und so endigt der Stoß einfach dann, wenn $w = 0$ ist, d. h. wenn

$$N_1 = N_w^0 = \frac{w_0}{b}.$$

Am Beginne des Stoßes tritt unbedingt positiv gerichtetes Gleiten auf, und darum ist $F = -\mu N$, somit

$$u = u_0 - a\mu N.$$

Die Gleitgeschwindigkeit nimmt also fortwährend ab; sie kann gleich Null werden, wenn

$$N = N_u^0 = \frac{u_0}{a\mu}.$$

Das Gleiten dauert folglich dann bis zum Ende des Stoßes an, wenn $N_u^0 \geqq N_1$, d. h. wenn

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq \frac{a\mu}{b}. \tag{43}$$

Da nun der kleinste Wert der rechten Seite 0, der größte aber ∞ ist, so ist 0 die untere Grenze der kritischen Winkel und $\frac{\pi}{2}$ die obere Grenze.

Ist die Bedingung (43) nicht erfüllt, so wird das Gleiten während des Stoßes gleich Null, und zwar in dem Momente, wenn $N = N_u^0$ und somit $|F'| = \mu N_u^0 = \frac{u_0}{a}$ ist. Im zweiten Abschnitte des Stoßes bleibt das Gleiten unbedingt gleich Null, da für diesen zweiten Abschnitt der Ausdruck der Gleitgeschwindigkeit laut (22)

$$u' = aF'$$

ist; da aber $a > 0$ ist, während u' und F' naturgemäß nicht gleichen Vorzeichens sein können, muß $u' = 0$, $F' = 0$ sein. Das Gleiten übergeht also unbedingt in Rollen und die Reibung ist beständig gleich Null, so daß der Wert des Reibungsimpulses am Ende des Stoßes derselbe ist, wie am Ende des ersten Abschnittes:

$$F_1 = -\frac{u_0}{a}.$$

Der Fall

$$\text{C)} \qquad c < 0$$

wird dann eintreten, wenn der Schwerpunkt S über der Normale liegt. Da nun c in den Gleichungen (2) und (3) eine negative Zahl bedeutet, wollen wir wegen größerer Übersichtlichkeit $-c'$ statt c schreiben, wobei

$$c' = \frac{1}{m}\frac{x|y|}{k^2}.$$

Auf diese Weise gehen unsere Grundformeln über in:

$$u = u_0 + aF + c'N \tag{44}$$

$$w = -w_0 + c'F + bN. \tag{45}$$

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Das heißt, solange das Gleiten andauert, mithin $F = -\mu N$ ist, haben wir

$$u = u_0 - (a\mu - c')\,N \tag{46}$$

$$w = -w_0 + (b - c'\mu)\,N. \tag{47}$$

Nehmen wir an, daß

$$a\mu - c' > 0 \text{ und } b - c'\mu > 0,$$

d. h. daß der Reibungskoeffizient zwischen folgenden Grenzen bleibt:

$$\frac{c'}{a} < \mu < \frac{b}{c'}, \tag{48}$$

welche Bedingungen laut (9) vereinbar sind, so nähert sich sowohl u als auch w von Anfang an der Null und die für den Fall $c > 0$ gefundene Bedingung (13) behält auch jetzt ihre Gültigkeit. Das heißt, das Gleiten dauert dann bis zum Ende des Stoßes, wenn

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq \frac{a\mu - c'}{b - c'\mu}. \tag{49}$$

Das Gebiet der kritischen Winkel erstreckt sich also jetzt von 0 bis $\frac{\pi}{2}$, während μ zwischen $\frac{c'}{a}$ und $\frac{b}{c'}$ verbleibt. Wird der Bedingung (49) nicht Genüge geleistet, so wird das Gleiten unbedingt während des Stoßes gleich Null, und was hiernach erfolgen wird, das können wir ebenso entscheiden wie im Falle $c > 0$. Der Wert des Normalimpulses im Momente des Nullwerdens des Gleitens wird

$$N_u^0 = \frac{u_0}{a\mu - c'}$$

sein. Der Ausdruck für die Gleitgeschwindigkeit im zweiten Abschnitte ist

$$u' = aF' + c'N'.$$

Wenn das Gleiten gleich Null bleiben soll, muß notwendigerweise

$$F' = -\frac{c'}{a}\,N'$$

sein, und da der Natur der Reibung gemäß $|F'| \leqq \mu N'$ ist, so muß $\mu \geqq \frac{c'}{a}$ sein. Da nun diese Bedingung laut (48) unbedingt erfüllt ist, geht das Gleiten nach dem Nullwerden jedenfalls in

Rollen über. Auffallend ist hier noch der Umstand, daß die Reibung im ersten und zweiten Abschnitte gleich gerichtet ist, folglich der für den ganzen Stoß berechnete Reibungsimpuls unbedingt einen negativen Wert hat. Die Diskussion dieses Falles kann man ebenso fortsetzen, wie jene des Falles $c > 0$, und gewinnt so folgende Werte für die Impulse am Ende des Stoßes

$$N_1 = \frac{a w_0 + c' u_0}{a b - c^2} \tag{50}$$

$$F_1 = -\frac{c' w_0 + b u_0}{a b - c^2}, \tag{51}$$

welche Formeln sich aus den der Annahme $c > 0$ entsprechenden Formeln (27) und (28) unmittelbar ergeben, sobald man daselbst $c = -c'$ setzt.

Die zweite Eventualität bezüglich des Reibungskoeffizienten ist

$$\mu \leqq \frac{c'}{a}. \tag{52}$$

In diesem Falle nimmt die Gleitgeschwindigkeit, laut den Gleichungen (46) und (47), fortwährend zu und die Normalgeschwindigkeit fortwährend ab; folglich tritt während des ganzen Stoßes Gleiten auf, und der Stoß ist zu Ende, wenn $w = 0$ wird. Ein spezieller Fall hiervon tritt ein, wenn $\mu = \frac{c'}{a}$ ist, d. h. die Gleitgeschwindigkeit während des ganzen Stoßes konstant bleibt; im übrigen sind die Verhältnisse denen im vorangegangenen Falle gleich.

Die dritte und letzte Eventualität ist

$$\mu \geqq \frac{b}{c'}. \tag{53}$$

In diesem Falle nimmt u ab, w hingegen zu, die Reibung wirkt also anfangs auf die Vergrößerung der Normalgeschwindigkeit des Berührungspunktes hin. Jetzt muß also das Gleiten unbedingt während des Stoßes gleich Null werden, und da wegen (53) $\mu \geqq \frac{c'}{a}$ ist, muß das Gleiten auch gleich Null bleiben. Die Impulswerte am Ende des Stoßes ergeben die Formeln (50) und (51).

Die beiden zuletzt behandelten Aufgaben sind insofern bemerkenswert, als bei gegebenem geometrischen Zustande das Gleiten, vollkommen unabhängig vom mechanischen Zustande, unbedingt bis zum Ende andauert, respektive gleich Null wird und in Rollen übergeht, wenn der Reibungskoeffizient nur genügend klein resp. groß ist.

Wir können besonders hervorheben, daß es im Falle $c > 0$ ausgeschlossen ist, daß das Gleiten gleich Null werde und hernach neuerdings Gleiten erfolge.

Bisher haben wir immer angenommen, daß $u_0 > 0$, d. h. daß das Gleiten anfangs positiv gerichtet sei. Jetzt müssen wir uns mit dem Fall befassen, in welchem $u_0 = 0$, oder was damit gleichbedeutend ist, daß $\varphi_0 = 0$, also die anfängliche Geschwindigkeit des Berührungspunktes zur Wand normal ist. Die Gleichungen (2) und (3) nehmen jetzt folgende Form an:

$$u = aF - cN \tag{54}$$

$$w = -w_0 - cF + bN. \tag{55}$$

Die Gleichung (54) zeigt, daß das Gleiten des Berührungspunktes gleich Null bleibt, wenn

$$\mu \geqq \frac{c}{a} \tag{56}$$

ist, in welchem Falle (54) auch die Richtung der Reibung bestimmt. Es ist nämlich ersichtlich, daß die Reibung bei positivem c positiv und bei negativem c negativ ist. Aus der Formel (55) werden die Impulswerte am Ende des Stoßes durch die Bedingung $w = 0$ bestimmt. Es ist

$$N_1 = \frac{a}{ab - c^2} w_0 \text{ und } F_1 = \frac{c}{ab - c^2} w_0.$$

Wenn demnach die Bedingung (56) erfüllt ist, dann ist die Bewegung nach dem Stoße gänzlich unabhängig vom Reibungskoeffizienten und verläuft so, als wenn die Körper vollkommen rauh wären.

Was geschieht nun aber, wenn die Bedingung (56) nicht erfüllt wird? Nachdem dann nicht einmal die Maximalkraft der

Reibung zur Verhinderung des Gleitens genügt, wird Gleiten erfolgen und zur Bestimmung der Richtung des Gleitens, d. i. des Vorzeichens der Reibung, dient das Prinzip, daß die Reibung der ohne sie zu stande kommenden Bewegung entgegen wirkt. Laut (54) stimmt also das Vorzeichen von F mit jenem von c überein, so daß im Falle eines positiven c

$$F = \mu N$$

ist, und somit

$$u = -(c - a\mu)\, N$$
$$w = -w_0 + (b - c\mu)\, N.$$

Wie ersichtlich, nimmt u an absolutem Werte fortwährend zu, w hingegen an absolutem Werte fortwährend ab, so daß der Stoß dann zu Ende ist, wenn $w = 0$ ist, in welchem Momente der Normalimpuls

$$N_1 = \frac{w_0}{b - c\mu}$$

wird.

Wenn $c < 0$ ist, sind die Verhältnisse dieselben, nur ist die Reibung dann negativ gerichtet.

Jetzt wäre noch der Fall $u_0 <$ übrig. Es ist aber augenfällig, daß wir diesen nicht besonders behandeln müssen, da er sich von dem ausführlich behandelten Falle $u_0 > 0$ nur dadurch unterscheidet, daß die Annahme $c > 0$ mit der Annahme $c < 0$ die Rolle wechselt, so daß mir in leichtverständlicher Ausdrucksweise sagen können: der Fall $u_0 < 0$ ist das Spiegelbild des Falles $u_0 >$ bezüglich der Normale.

Hiermit ist die gestellte Aufgabe vollständig gelöst.

Bisher haben wir die Frage so aufgefaßt, daß wir die Konstanten a, b, c als von Anfang an gegebene, die Konstanten u_0 und w_0 als nachträglich zu bestimmende Größen betrachteten, das heißt wir nahmen den anfänglichen geometrischen Zustand des Körpers für gegeben und suchten den anfänglichen mechanischen Zustand mit Rücksicht auf eine gewisse, erwartete Bewegung. Wir können aber auch umgekehrt vorgehen, indem wir den mechanischen Zustand als gegeben betrachten und den geometrischen Zustand nachträglich bestimmen. D. h. wir sehen in

den gefundenen Kriterien die Konstanten a, b, c als Unbekannte an, und da dieselben laut (6) — (8) Funktionen der Koordinaten des Schwerpunktes sind, wird der mechanische Inhalt der Kriterien darin bestehen, daß die Bewegung nach dem Stoße den verschiedenen Lagen des Schwerpunktes gemäß verschieden sein wird. Wenn wir die gefundenen Formeln von diesem Standpunkte aus untersuchen und erläutern, kommen wir zu bemerkenswerten und sehr anschaulichen Resultaten.

Vor allem wollen wir für die Tangente des Winkels der Normale und der anfänglichen Bewegungsrichtung des Berührungspunktes folgende kurze Bezeichnung einführen:

$$\operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{u_0}{v_0} = t.$$

Dann nimmt die Bedingung (13) mit Rücksicht auf die Bedeutung der Konstanten a, b, c folgende Form an:

$$U_k \equiv ty^2 - \mu x^2 + (t\mu - 1)\, xy + (t - \mu)\, k^2 \geqq 0. \qquad (57)$$

Die Bedingung (49) des Falles $c < 0$ führt zu derselben Formel (57). Das Gleichheitszeichen beibehalten, stellt die entstandene Gleichung eine Kurve dar, und die Bedingung (57) besagt, daß der Schwerpunkt auf der Kurve oder auf einer bestimmten Seite derselben liegen muß. Die Untersuchung der Gleichung (57) zeigt, daß die Kurve eine Hyperbel ist, deren Mittelpunkt der Berührungspunkt E ist, und deren eine Asymptote über der Normale liegt und mit derselben den Reibungswinkel δ einschließt, deren andere Asymptote unter der Normalen liegt und zur anfänglichen Bewegungsrichtung des Berührungspunktes normal ist, mit der Wand also den Winkel φ_0 einschließt. Die eine Hauptachse der Hyperbel, die Achse ξ, schließt mit der Normale den Winkel

$$a = \frac{\pi}{4} - \frac{\delta + \varphi_0}{2}$$

ein, und die halben Hauptachsen der Hyperbel sind durch nachstehende Formeln gegeben:

$$\begin{aligned} A^2 &= \quad 2k^2 \frac{t - \mu}{\sqrt{(t^2+1)(\mu^2+1)} - (t - \mu)} = 2k^2 \frac{\sin(\varphi_0 - \delta)}{1 - \sin(\varphi_0 - \delta)} \\ B^2 &= -2k^2 \frac{t - \mu}{\sqrt{(t^2+1)(\mu^2+1)} + (t - \mu)} = -2k^2 \frac{\sin(\varphi_0 - \delta)}{1 + \sin(\varphi_0 - \delta)}. \end{aligned} \qquad (58)$$

Diese Formeln zeigen, daß drei Fälle unterschieden werden müssen. Und zwar:

1. $t > \mu$, d. i. $\varphi_0 > \delta$; dann ist A^2 positiv, B^2 negativ, A wird also die reelle, B die imaginäre Achse sein, und somit umfaßt die Hyperbel die Normale. Die Ungleichheit (57) wird befriedigt, wenn x, y die Koordinaten eines Punktes sind, der entweder auf der Hyperbel oder auf derselben Seite wie der Berührungspunkt (0,0) liegt. In Anbetracht der mechanischen Bedeutung der Bedingung (13) können wir also sagen, daß, wenn φ_0 und δ gegeben sind und $\varphi_0 > \delta$ ist, das Gleiten dann und nur dann bis zum Ende des Stoßes andauern wird, wenn der Schwerpunkt auf der kritischen Hyperbel (57) oder außerhalb derselben gelegen ist (s. Fig. 1).

2. $t = \mu$, d. i. $\varphi_0 = \delta$; dann ist $A = 0$, $B = 0$ und die Gleichung (57) der Hyperbel zeigt, daß dieselbe zu einem Linienpaar degeneriert; die eine Gerade liegt über der Normale und schließt mit ihr den Reibungswinkel ein, während die andere zu dieser normal ist. Wenn also das Gleiten bis zu Ende dauern soll, muß der Schwerpunkt im Bereiche zwischen den Geraden und der Wand liegen.

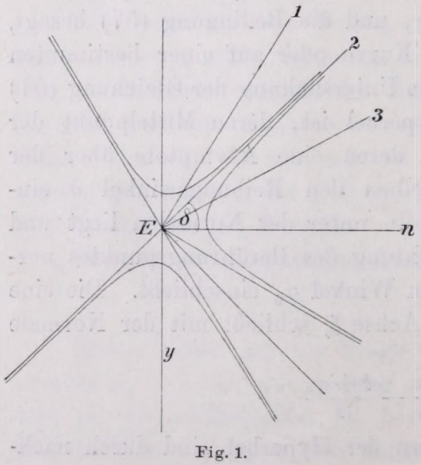


Fig. 1.

3. $t < \mu$, d. i. $\varphi_0 < \delta$; dann ist A^2 negativ, B^2 positiv, also wird A die imaginäre und B die reelle Achse sein, so daß beide Äste der Hyperbel die Wand umfassen, einer aber unter, der andere hingegen über der Normale gelegen sein. Jetzt können wir aus der Bedingung (57) die Folgerung ziehen, daß das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauern wird, wenn der Schwerpunkt innerhalb irgend eines Astes der Hyperbel oder auf derselben gelegen ist.

In Fig. 1 sind alle drei Fälle der kritischen Hyperbel dargestellt, und zwar für die Annahme:

$$\delta = \frac{\pi}{4}, \quad \varphi_{01} = \frac{\pi}{3}, \quad \varphi_{02} = \frac{\pi}{4}, \quad \varphi_{03} = \frac{\pi}{6}.$$

Sobald also μ und t, d. h. der physische und der anfängliche mechanische Zustand, gegeben ist, kann die kritische Hyperbel in jedem Falle konstruiert werden. Es kommen in der Gleichung (57) zwei Parameter vor, (57) wird also durch eine zweifache Schar von Hyperbeln dargestellt. Wenn wir den Wert des einen Parameters unverändert lassen, während wir den Wert des anderen als veränderlich betrachten, erhalten wir eine einfache Schar von Hyperbeln. Da diese Schar von Hyperbeln keine Enveloppen-Kurve besitzt, schneiden sich die auf einander folgenden Hyperbeln einer Schar nicht.

Untersuchen wir vorerst jene einfache Hyperbelschar bei welcher μ konstant und t veränderlich ist. Der Parameter t kann jedweden Wert zwischen 0 und ∞ annehmen; betrachten wir die zwei extremen Glieder der Hyperbelschar. Wenn $t = 0$ ist, übergeht die Gleichung (57) in die folgende:

$$U_1 \equiv \mu x^2 + xy + \mu k^2 = 0. \tag{59}$$

Die eine Asymptote dieser Hyperbel ist eine Gerade, die über der Normale liegt und mit derselben den Reibungswinkel δ einschließt, die andere Asymptote ist die Wand. Nach den Formeln (58) sind die Halbachsen:

$$\begin{aligned} A_1^2 &= -2k^2 \frac{\mu}{\sqrt{(\mu^2+1)}+\mu} = -2k^2 \frac{\sin\delta}{1+\sin\delta} \\ B_1^2 &= 2k^2 \frac{\mu}{\sqrt{(\mu^2+1)}-\mu} = 2k^2 \frac{\sin\delta}{1-\sin\delta}. \end{aligned} \tag{60}$$

Jetzt hat nur der über der Normale liegende Ast der Hyperbel Bedeutung, da der untere Ast auf der dem stoßenden Körper entgegengesetzten Seite der Wand liegt. Wenn wir die Bedingungsgleichung (52) für den Fall $c < 0$ aufstellen, erhalten wir $U_1 \leqq 0$. Wenn also der Schwerpunkt auf oder innerhalb dieser, mit 1 bezeichneten, Hyperbel liegt, dauert das Gleiten unbedingt bis zum Ende des Stoßes, wie immer die anfängliche Bewegung des Berührungspunktes auch gerichtet sei. Dieses Kri-

terium ist mit (57) vereinbar, da die Hyperbel 1 außerhalb oder innerhalb der kritischen Hyperbel liegt, je nachdem $t \gtrless \mu$ ist.

Wenn $t = \infty$ ist, übergeht (57) in folgende Gleichung:

$$U_2 \equiv y^2 + \mu xy + k^2 = 0. \tag{61}$$

Von dieser Hyperbel interessiert uns wieder nur der über der Normalen gelegene Ast. Die eine Asymptote dieser mit 2 bezeichneten Hyperbel ist eine über der Normale gelegene Gerade, die mit derselben den Reibungswinkel einschließt; ihre andere Asymptote ist die Normale. Laut (58) sind die Halbachsen:

$$\begin{aligned} A_2^2 &= 2k^2 \frac{1}{\sqrt{\mu^2+1}-1} = 2k^2 \frac{\cos\delta}{1-\cos\delta} \\ B_2^2 &= -2k^2 \frac{1}{\sqrt{\mu^2+1}+1} = -2k^2 \frac{\cos\delta}{1+\cos\delta}. \end{aligned} \tag{62}$$

Wenn wir die Bedingung (53) des Falles $c < 0$ explicite ausdrücken, erhalten wir $U_2 \leq 0$. Wenn also der Schwerpunkt innerhalb oder auf der Hyperbel 2 gelegen ist, geht das Gleiten während des Stoßes unbedingt in Rollen über, wie immer der anfängliche mechanische Zustand auch sei. Da die Hyperbel 2 innerhalb oder außerhalb der kritischen Hyperbel liegt, je nachdem $t \gtrless \mu$ ist, ist dieses Kriterium mit (57) vereinbar.

Jetzt wollen wir die einfache Hyperbelschar untersuchen, welche aus (57) entsteht, wenn wir den Parameter t als konstant und den Parameter μ als veränderlich ansehen. Auch diese Hyperbeln werden einander nicht schneiden. Der kleinste Wert von μ ist 0, und der größte Wert ∞. Betrachten wir diese zwei extremen Glieder der Hyperbelschar, deren erstes den vollkommen glatten, deren zweites den vollkommen rauhen Körpern entspricht.

Ist $\mu = 0$, so wird aus Gleichung (57):

$$U_3 \equiv ty^2 - xy + tk^2 = 0. \tag{63}$$

Bei dieser Hyperbel interessiert uns nur der Ast unter der Normale. Die eine Asymptote dieser Hyperbel 3 ist eine zur anfänglichen Bewegungsrichtung des Berührungspunktes normale Gerade, die andere Asymptote ist die Normale. Nach den Formeln (58) sind die Halbachsen:

$$A_3^2 = 2k^2 \frac{t}{\sqrt{t^2+1}-t} = 2k^2 \frac{\sin\varphi_0}{1-\sin\varphi_0}$$
$$B_3^2 = -2k^2 \frac{t}{\sqrt{t^2+1}+t} = -2k^2 \frac{\sin\varphi_0}{1+\sin\varphi_0}. \tag{64}$$

Wenn wir die Bedingung (17) des Falles $c > 0$ explicite ausdrücken, finden wir, daß $U_3 < 0$ ist. Wenn also der Schwerpunkt innerhalb der Hyperbel 3 liegt, wird das Gleiten bei jedwedem Werte des Reibungskoeffizienten während des Stoßes gleich Null.

Für $\mu = \infty$ wird aus der Gleichung (57):

$$U_4 \equiv x^2 - txy + k^2 = 0. \tag{65}$$

Das bedeutet eine Hyperbel, deren eine Asymptote eine zur anfänglichen Bewegungsrichtung des Berührungspunktes normale Gerade und deren andere Asymptote die Wand ist. Hierbei spielt nur der unter der Normale gelegene Ast der Hyperbel eine Rolle. Die Hauptachsen der Hyperbel 4 sind laut (58):

$$A_4^2 = -2k^2 \frac{1}{\sqrt{t^2+1}+1} = -2k^2 \frac{\cos\varphi_0}{1+\cos\varphi_0}$$
$$B_4^2 = 2k^2 \frac{1}{\sqrt{t^2+1}-1} = 2k^2 \frac{\cos\varphi_0}{1-\cos\varphi_0}. \tag{66}$$

Wenn wir die Bedingung (18) des Falles $c > 0$ explicite ausdrücken, gelangen wir zu der Forderung, daß $U_4 < 0$ sei. Wir können also feststellen, daß, wenn der Schwerpunkt innerhalb der Hyperbel 4 liegt, das Gleiten bei jedwedem Werte von μ bestimmt bis zum Ende des Stoßes andauert.

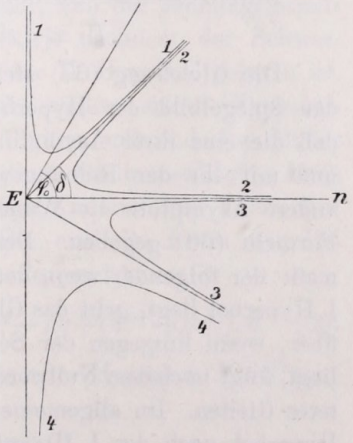


Fig. 2.

Fig. 2 veranschaulicht die eben behandelten Hyperbeln für den Fall $\delta = \frac{\pi}{4}$ und $\varphi_0 = \frac{\pi}{3}$.

Nach Obigem können wir in jedem gegebenen Falle, d. i. bei vorher angegebenem δ und φ_0, entscheiden, ob das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauert oder während desselben

gleich Null wird, denn wir brauchen nur zu sehen, auf welcher Seite der durch die Gleichung (57) bestimmten kritischen Hyperbel der Schwerpunkt liegt. Was geschieht nun aber, wenn der Schwerpunkt so gelegen ist, daß das Gleiten gleich Null wird? Wenn $c < 0$ ist, d. h. der Schwerpunkt über der Normale liegt, wissen wir, daß das Gleiten unbedingt auch gleich Null bleibt, und daß die Reibung im zweiten Abschnitte des Stoßes ebenso gerichtet ist, wie im ersten. Wenn $c = 0$ ist, d. h. der Schwerpunkt auf der Normale liegt, wissen wir, daß das Gleiten unbedingt auch gleich Null bleibt, und daß im zweiten Abschnitte des Stoßes auch die Reibung gleich Null ist. Wenn endlich $c > 0$ ist, d. h. der Schwerpunkt unter der Normale liegt, können wir im allgemeinen nur so viel sagen, daß die Reibung im zweiten Abschnitte die entgegengesetzte Richtung hat, wie im ersten, wir wissen aber noch nicht, ob das Gleiten gleich Null bleibt, oder ob neuerdings Gleiten erfolgt. Die Diskussion des Problems hat ergeben, daß das Gleiten gleich Null bleibt, wenn die Bedingung (25) befriedigt wird, d. h. wenn

$$\mu \geq \frac{c}{a}.$$

Durch explicite Ausführung der Bedingung erhalten wir:

$$U_I \equiv \mu x^2 - xy + \mu k^2 \geq 0. \tag{67}$$

Die Gleichung (67) stellt wieder eine Hyperbel dar, welche das Spiegelbild der Hyperbel 1 bezüglich der Normale ist, so daß die eine ihrer Asymptoten eine unter der Normale gelegene und mit ihr den Reibungswinkel einschließende Gerade und die andere Asymptote die Wand ist; ihre Halbachsen sind durch die Formeln (60) gegeben. Der Inhalt der Bedingung (67) ist nunmehr der folgende: wenn der Schwerpunkt auf oder außerhalb der I. Hyperbel liegt, geht das Gleiten nach dem Nullwerden in Rollen über, wenn hingegen der Schwerpunkt innerhalb der I. Hyperbel liegt, folgt nach dem Nullwerden des Gleitens entgegengesetzt gerichtetes Gleiten. Im allgemeinen benötigen wir außer der kritischen Hyperbel noch der I. Hyperbel, um zu entscheiden, welcher Fall nach dem Nullwerden des Gleitens erfolgen werde. Unter bebestimmten Umständen führt aber auch eine einfachere Methode zum Ziele. Es ist nämlich leicht zu erweisen, daß für

$$\delta + \varphi_0 \gtreqless \frac{\pi}{2}$$

die I. Hyperbel die kritische Hyperbel nicht schneidet, sondern im Falle $\varphi_0 > \delta$ außerhalb, im Falle $\varphi_0 < \delta$ innerhalb derselben liegt. Folglich können wir, sobald die kritische Hyperbel ein Nullwerden des Gleitens während des Stoßes anzeigt, ohne weitere Untersuchung behaupten, daß das Gleiten auch gleich Null bleibt. Die I. Hyperbel brauchen wir nur dann, wenn

$$\delta + \varphi_0 < \frac{\pi}{2}.$$

Nehmen wir jetzt an, aus obigen Hyperbel-Kriterien hätte sich ergeben, daß das Gleiten während des Stoßes gleich Null wird und hernach Rollen erfolgt. Dann können wir mit weiteren Hyperbel-Kriterien das Vorzeichen des Reibungsimpulses feststellen. Die explicite Form der Bedingungen (29) ist nämlich die folgende: es ist

$$F_1 \gtreqless 0, \text{ je nachdem } U_{II} \equiv ty^2 - xy + tk_2 \lesseqgtr 0. \qquad (68)$$

Nun ist aber $U_{II} = 0$ wieder die Gleichung einer Hyperbel, welche mit der Hyperbel 3 von der Gleichung (63) identisch ist. Die Bedingungen (68) besagen nunmehr, daß der Reibungsimpuls positiv, gleich Null, oder negativ ist, je nachdem der Schwerpunkt innerhalb, auf oder außerhalb der II. Hyperbel gelegen ist.

Nehmen wir schließlich an, die beiden ersten Hyperbel-Kriterien hätten ergeben, daß das Gleiten während des Stoßes gleich Null wird und hernach neuerdings Gleiten erfolgt. Auch dann können wir mit weiteren Hyperbel-Kriterien das Vorzeichen des Reibungsimpulses bestimmen. Die explicite Form der Bedingungen (39) ist nämlich die folgende: es ist

$$F_1 \lesseqgtr 0, \text{ je nachdem } U_{III} \equiv 2ty^2 - \mu x^2 - xy + (2t - \mu)k^2 \gtreqless 0. \qquad (69)$$

$U_{III} = 0$ ist wieder die Gleichung einer Hyperbel. Die Untersuchung derselben ergibt, daß

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{1 + \sqrt{1 + 8t\mu}}{4t}$$

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{1 - \sqrt{1 + 8t\mu}}{4t}$$

ist, wenn wir den Neigungswinkel der zwei Asymptoten zur Normalen mit α_1 resp. α_2 bezeichnen.

Bezeichnen wir den Winkel, den die eine Hauptachse der Hyperbel, die Achse ξ, mit der Normalen einschließt mit β, so ist

$$\operatorname{tg} 2\beta = \frac{1}{2t+\mu}.$$

Die auf die Hauptachsen bezogene Gleichung der Hyperbel ist

$$\frac{1}{2k^2}\left[\frac{\sqrt{1+(2t+\mu)^2}}{2t-\mu}-1\right]\xi^2 - \frac{1}{2k^2}\left[\frac{\sqrt{1+(2t+\mu)^2}}{2t-\mu}+1\right]\eta^2 = 1.$$

Diese Gleichung zeigt, daß für $2t > \mu$ die Achse ξ die reelle Achse ist, hingegen für $2t < \mu$ die Achse η. In dem speziellen Falle, in welchem $2t = \mu$ ist, degeneriert die Hyperbel zu einem Linienpaar, dessen Gleichung

$$\mu y^2 - xy - \mu x^2 = 0$$

ist, und dessen Linien senkrecht zu einander stehen.

Man kann leicht nachweisen, daß die III. Hyperbel durch den Durchschnittspunkt der I. und II. Hyperbel hindurchgeht, wenn diese einander wirklich schneiden, denn es ist

$$U_{III} \equiv 2\,U_{II} - U_I.$$

Die II. Hyperbel schneidet die I. Hyperbel nicht, wenn

$$\delta + \varphi_0 \geqq \frac{\pi}{2}$$

ist, in diesem Falle aber sind wir der I. Hyperbel gar nicht benötigt und umsoweniger der III. Hyperbel.

Nun wollen wir betrachten, inwiefern die III. Hyperbel das Vorzeichen des Reibungsimpulses bestimmt. Im Sinne der Bedingungen (69) ist der Reibungsimpuls im Falle $2t > \mu$ negativ, wenn der Schwerpunkt außerhalb der III. Hyperbel, und positiv, wenn er innerhalb derselben liegt; im Falle $2t < \mu$ hingegen ist der Reibungsimpuls negativ oder positiv, je nachdem der Schwerpunkt innerhalb oder außerhalb der III. Hyperbel liegt. In beiden Fällen ist der Reibungsimpuls gleich Null, wenn der Schwerpunkt auf der III. Hyperbel liegt.

Fig. 3 stellt die Zusammenfassung sämtlicher Hyperbel-Kriterien für den Fall dar, in welchem $\delta = \frac{\pi}{6}$ und $\varphi_0 = \frac{\pi}{4}$ ist,

in welchem also $\varphi_0 > \delta$, $\delta + \varphi_0 < \frac{\pi}{2}$, $2t > \mu$ ist. Wenn der Schwerpunkt wo immer zwischen der Wand und der kritischen Hyperbel (K) gelegen ist, dauert das Gleiten bis zum Ende des Stoßes; liegt er wo immer innerhalb der kritischen Hyperbel, so wird das Gleiten während des Stoßes gleich Null. Und zwar: wenn er über der Normale liegt, so bleibt das Gleiten gleich Null und die Reibung ist im zweiten Abschnitte des Stoßes ebenso gerichtet, wie im ersten; wenn auf der Normale, so bleibt das Gleiten auch gleich Null und die Reibung ist im zweiten Abschnitte des Stoßes gleich Null; wenn unter der Normale, so sind mehrere Fälle möglich, nämlich 1. wenn der Schwerpunkt in dem von der Normale, der kritischen und der I. Hyperbel begrenzten Gebiete liegt, geht das Gleiten in Rollen über, und der Reibungsimpuls ist negativ, wenn der Schwerpunkt links von der II. Hyperbel liegt, positiv, wenn er rechts von derselben liegt, und gleich Null, wenn er auf dem dick ausgezogenen Stücke der II. Hyperbel liegt, 2. wenn der Schwerpunkt in dem von der I. und der kritischen Hyperbel begrenzten Gebiete liegt, geht das Gleiten nach dem Nullwerden in entgegengesetztes Gleiten über, und der Reibungsimpuls wird negativ oder positiv sein, je nachdem der Schwerpunkt links oder rechts von der III. Hyperbel liegt; liegt der Schwerpunkt auf dem dick ausgezogenen Stücke der III. Hyperbel, so ist der Reibungsimpuls gleich Null.

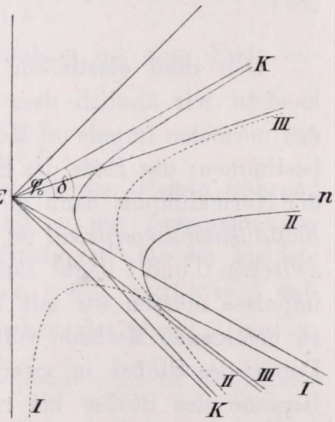


Fig. 3.

Besondere Beachtung verdient das Resultat, daß es bei gegebenem μ und t, d. h. bei gegebenem physikalischen und geometrischen Zustande, unendlich viele solche Lagen des Schwerpunktes gibt, in welchen die Bewegung nach dem Stoße dieselbe ist, wie bei vollkommen glatten Körpern, und daß der geometrische Ort dieser Schwerpunktslagen im Falle $\delta + \varphi_0 < \frac{\pi}{2}$ aus zwei sich in

einander fortsetzenden Hyperbelstücken und im Falle $\delta + \varphi_0 > \frac{\pi}{2}$ aus einem ganzen Hyperbel-Ast besteht.

Im Falle $u_0 = 0$ finden wir, daß, wenn der Schwerpunkt innerhalb der Hyperbel 1 oder I. liegt, Gleiten erfolgt, wenn aber der Schwerpunkt außerhalb dieser zwei Hyperbeln oder auf einer derselben liegt, die Bewegung bis zum Ende des Stoßes eine rollende sein wird, und der während des Stoßes auftretende Reibungsimpuls ist negativ, gleich Null oder positiv, je nachdem der Schwerpunkt über, auf oder unter der Normale liegt.

Auch hier müssen wir uns mit dem Falle $u_0 < 0$ nicht besonders befassen, da wir dessen Bild einfach so erhalten, daß wir das bekannte Bild des Falles $u_0 > 0$ bezüglich der Normale abspiegeln.

II.

Den Stoß elastischer Körper gegen eine ebene Wand behandeln wir ähnlich dem Verfahren POISSONS so, daß wir N_1, den normalen Impuls im Momente der größten Zusammendrückung, bestimmen; das Ende des Stoßes kennzeichnet die Bedingung, daß der Normalimpuls dann gleich $(1 + e)N_1$ ist, wo e der sogenannte *Stoßelastizitätskoeffizient* ist, der, als Maß der Elastizität des Stoffes, zwischen 0 und 1 liegt. Bei der Bestimmung des ganzen Reibungsimpulses müssen wir mit Vorsicht zu Werke gehen, doch ist die zu befolgende Methode vollkommen klar. Wir teilen nämlich die Dauer des Stoßes in zwei Perioden ein, in die erste, die vom Beginne des Stoßes bis zum Momente der größten Zusammendrückung dauert, und in die zweite, die am Ende des Stoßes endigt. Mit Hilfe des ersten Kapitels können wir die Impulswerte und den Bewegungszustand am Ende der ersten Periode im Momente des Nullwerdens der normalen Geschwindigkeit des Berührungspunktes schon bestimmen; die zweite Periode behandeln wir dann selbständig mit den zu N_1 gehörigen Größen als Anfangsbedingungen, und indem wir entscheiden, ob in der zweiten Periode Gleiten oder Rollen oder aber beides auftritt, können wir den Reibungsimpuls am Ende des Stoßes bestimmen, da wir den Wert des normalen Impulses nach NEWTONS Hypothese kennen.

Jetzt bietet sich natürlich eine noch reichere Fülle der Eventualitäten dar, als bei dem vollkommen unelastischen Stoße. Wir wollen drei Hauptfälle unterscheiden, je nachdem das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauert, oder aber in der zweiten Periode gleich Null wird, oder schon in der ersten. In der eingehenden Diskussion nehmen wir vorerst an, daß $u_0 > 0$ ist, und wollen uns zuerst mit dem Falle befassen, daß auch $c > 0$ ist.

1. Wir suchen die Bedingung, daß das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauere. Jetzt sind während des ganzen Stoßes die Formeln (10) und (11) gültig, folglich ergibt der Ausdruck (12) von N_1 den Wert des Normalimpulses im Momente der größten Zusammendrückung, und somit wird der Wert des Normalimpulses am Ende des Stoßes

$$N = (1 + e) \frac{w_0}{c\mu + b}. \tag{70}$$

Da das Gleiten nach unserer Annahme bis zum Ende andauert, wird nach der Formeln (10)

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq (1 + e) \frac{a\mu + c}{c\mu + b} \tag{71}$$

sein. Das ist also die Bedingung dafür, daß das Gleiten während des Stoßes nicht gleich Null wird, und so der Zusammenhang $|F| = \mu N$ auch am Ende des Stoßes gültig ist. Da der kleinste Wert der rechten Seite von (71) der $e = 0$ und $\mu = 0$ entsprechende Wert $\frac{c}{b}$ ist, der größte aber der $e = 1$, $\mu = \infty$ entsprechende Wert $2\frac{a}{c}$, so wird das Gleiten während des Stoßes unbedingt gleich Null, wenn $\frac{u_0}{w_0} < \frac{c}{b}$ ist, und dauert unbedingt bis zum Ende des Stoßes an, wenn $\frac{u_0}{w_0} > 2\frac{a}{c}$ ist, bei beliebigem Rauhigkeit- und Elastizitätsgrade des Körpers.

2. Der zweite Fall tritt ein, wenn das Gleiten im Momente der größten Zusammendrückung noch einen von Null verschiedenen Wert hat, die Bedingung (71) aber nicht erfüllt ist, so daß das Gleiten nicht bis zum Ende andauern kann, sondern in der zweiten Periode des Stoßes gleich Null wird. Unsere Bedingungen sind jetzt die folgenden:

$$\frac{a\mu + c}{c\mu + b} \leqq \frac{u_0}{w_0} < (1 + e) \frac{a\mu + c}{c\mu + b}. \tag{72}$$

Die vom Momente der größten Zusammendrückung berechneten Impulse wollen wir mit N_2' und F_2', die Gleitgeschwindigkeit am Anfange der zweiten Periode mit u_1, die zwei Geschwindigkeitskomponenten des Berührungspunktes in der zweiten Periode mit u_2' und w_2' bezeichnen. Dann bestehen, so lange das Gleiten andauert, folgende Gleichungen:

$$u_2' = u_1 - (a\mu + c)N_2' \tag{73}$$

$$w_2' = (\mu c + b)N_2', \tag{74}$$

wo nach den im ersten Kapitel gewonnenen Resultaten:

$$u_1 = u_0 - \frac{a\mu + c}{c\mu + b} w_0$$

ist. Die Gleichung (73) zeigt, daß das Gleiten gleich Null wird, wenn der Wert des Normalimpulses

$$N_2^0 = \frac{u_0}{a\mu + c} - \frac{w_0}{c\mu + b}$$

ist. Der Wert der normalen Geschwindigkeit ist ebendann:

$$w_2^0 = \frac{c\mu + b}{a\mu + c} u_0 - w_0.$$

Zur Feststellung dessen, was hiernach erfolgen wird, wollen wir den zweiten Abschnitt der zweiten Periode mit den Anfangsbedingungen N_2^0, w_2^0 besonders behandeln. Die Formel für die Gleitgeschwindigkeit ist nun:

$$u_2'' = aF_2'' - cN_2''.$$

Dieselbe kann nur dann beständig Null bleiben, wenn

$$F_2'' = \frac{c}{a} N_2'',$$

was aber nur dann möglich ist, wenn

$$\mu \geq \frac{c}{a}. \tag{75}$$

Wenn also (75) befriedigt ist, bleibt das Gleiten gleich Null, und die erscheinende Reibung ist positiv. Der Stoß erreicht sein Ende, wenn der auf die zweite Periode bezügliche Normalimpuls $N_2 = eN_1$ ist. Der dazu gehörige Reibungsimpuls besteht aus zwei Teilen, dem der gleitenden und dem der rollenden Reibung, so daß:

$$F_2 = -\mu N_2^0 + \frac{c}{a}(eN_1 - N_2^0);$$

somit wird der auf den ganzen Stoß bezügliche Reibungsimpuls:

$$F = F_1 + F_2 = -\mu N_1 - \mu N_2^0 + \frac{c}{a}(eN_1 - N_2^0).$$

Nach vollzogener Substitution erhalten wir:

$$F = -\frac{1}{a}\left(u_0 - \frac{1+e}{c\mu+b}\, cw_0\right), \tag{76}$$

während der Wert des Normalimpulses derselbe ist, wie im ersten Falle. Der eingeklammerte Ausdruck in der Formel F ist unbedingt positiv, denn den Bedingungen (72) gemäß haben wir

$$u_0 \geqq \frac{a\mu+c}{c\mu+b}\, w_0 \geqq \frac{2c}{c\mu+b}\, w_0 \geqq \frac{1+e}{c\mu+b}\, w_0.$$

Jetzt ist also der Reibungskoeffizient in den für die Impulse gefundenen Ausdrücken explicite enthalten, und der auf den ganzen Stoß bezügliche Reibungsimpuls ist unbedingt negativ.

Ist die Bedingung (75) nicht erfüllt, d. h. ist

$$\mu < \frac{c}{a},$$

so kann das Gleiten nach dem Nullwerden nicht gleich Null bleiben, es wird also neuerdings Gleiten erfolgen, dessen Richtung negativ ist, so daß $F'' = \mu N_2''$ ist. Es wird also der auf den ganzen Stoß bezügliche Reibungsimpuls

$$F = F_1 + F_2 = -\mu N_1 - \mu N_2^0 + \mu(eN_1 - N_2^0)$$

sein, oder nach Einsetzen der Werte:

$$F = -\mu\left(\frac{2u_0}{a\mu+c} - \frac{1+e}{c\mu+b}\, w_0\right). \tag{77}$$

Wie ersichtlich, ist F wieder unbedingt negativ.

3. Der dritte und letzte Fall ist dadurch charakterisiert, daß das Gleiten schon in der ersten Periode gleich Null wird, und seine Bedingung ist bekanntlich:

$$\frac{u_0}{w_0} < \frac{a\mu+c}{c\mu+b}. \tag{78}$$

Hier müssen wir nun verschiedene Spezialfälle behandeln, je nachdem am Ende der ersten Periode Rollen oder Gleiten herrscht. Im ersten Kapitel haben wir gefunden, daß wenn

$$\mu \geqq \frac{c}{a}$$

ist, auf das Nullwerden des Gleitens Rollen folgt, und daß die Impulswerte im Momente der größten Zusammendrückung durch die Formeln (27) und (28) gegeben sind. Das Rollen wird in der ganzen zweiten Periode weiter andauern und die am Ende des Stoßes herrschenden Impulswerte werden die folgenden sein:

$$N = (1 + e)\frac{a w_0 - c u_0}{ab - c^2} \tag{79}$$

$$F = \frac{(1 + e)ac w_0 - (ab + ec^2)u_0}{a(ab - c^2)}. \tag{80}$$

Die letzte Formel zeigt, daß

$$F \gtreqless 0 \text{ ist, je nachdem } \frac{u_0}{w_0} \lesseqgtr (1 + e)\frac{ac}{ab + ec^2}. \tag{81}$$

Betrachten wir näher den Fall, in welchem der Reibungsimpuls gleich Null ist. Wenn wir den Wert des Normalimpulses bestimmen, finden wir:

$$N = (1 + e)\frac{a}{ab + ec^2}\, w_0 = \frac{u_0}{c}. \tag{82}$$

Die Bewegung nach dem Stoße ist also vom Werte des Reibungskoeffizienten unabhängig, ist aber nicht dieselbe, wie beim Stoße vollkommen glatter Körper, da in letzterem Falle der Wert des Normalimpulses gleich $(1 + e)\frac{w_0}{b}$ ist. Wenn wir die Formel (82) mit dieser vergleichen, ersehen wir die Wirkung der Reibung nur darin, daß sie den Wert des Normalimpulses am Ende des Stoßes vermindert.

Wenn $\mu < \frac{c}{a}$ ist, dann folgt auf das während der ersten Periode gleich Null gewordene Gleiten neuerlich Gleiten, aber mit veränderter Richtung. Während der zweiten Periode ist die Gleitgeschwindigkeit des Berührungspunktes

$$u_2' = u_1 - (c - a\mu)N_2',$$

wo $u_1 < 0$ ist. Da dieser Formel nach der absolute Wert von u_2' stetig zunimmt, wird das Gleiten bis zum Ende des Stoßes andauern. In Anbetracht der Formeln (37) und (38), welche die

Impulswerte im Momente der größten Zusammendrückung ergeben, werden die Impulse am Ende des Stoßes die folgenden sein:

$$N = (1 + e)\,\frac{(a\mu + c)w_0 - 2c\mu u_0}{(a\mu + c)(b - c\mu)} \tag{83}$$

$$F = \frac{(1 + \mu e)(a\mu + c)w_0 - 2(b + \mu^2 ec)u_0}{(a\mu + c)(b - c\mu)}. \tag{84}$$

Laut Formel (84) ist

$$F \gtreqless 0, \quad \text{je nachdem} \quad \frac{u_0}{w_0} \gtreqless \frac{(1 + \mu e)(a\mu + c)}{2(b + \mu^2 ec)}. \tag{85}$$

Wenn wir den Wert des Normalimpulses im Falle $F = 0$ bestimmen, finden wir

$$N = \frac{1 + e}{b + \mu^2 ec}. \tag{86}$$

Derselbe ist wiederum kleiner als der Wert des Impulses beim Stoße vollkommen glatter Körper.

Auffallend ist, daß in den Fällen $F = 0$ bei dem unelastischen Stoße die Reibung keinerlei Einfluß auf die Bewegung nach dem Stoße ausübt, hingegen nach einem elastischen Stoße, wenn auch der Reibungsimpuls gleich Null ist, nicht dieselbe Bewegung erfolgt, wie im Falle absolut glatter Körper, weil die Reibung darin den Normalimpuls vermindert.

Indem wir die arithmetische Behandlung des Falles $c > 0$ vollständig beschließen, übergehen wir zu dem Falle $c = 0$, d. h. zum zentralen Stoße. Die Bedingung der Erhaltung des Gleitens bis zum Ende des Stoßes ist jetzt nach (71)

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq (1 + e)\mu\,\frac{a}{b}. \tag{87}$$

Ist diese Bedingung nicht erfüllt, jedoch

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq \mu\,\frac{a}{b},$$

so wird das Gleiten in der zweiten Periode gleich Null, und zwar in dem Momente, in welchem der vom Zeitpunkte der größten Zusammendrückung an berechnete normale Impuls

$$N_2^0 = \frac{u_0}{a\mu} - \frac{w_0}{b}$$

ist. Da der Ausdruck für die Gleitgeschwindigkeit hernach

$$u_2'' = aF''$$

ist, beibt das Gleiten unbedingt gleich Null, und es ist sogar die Reibung gleich Null. Somit sind die Impulswerte am Ende des Stoßes

$$N = (1 + e)\frac{w_0}{b}$$

$$F = -\frac{u_0}{a}.$$

Endlich für $\frac{u_0}{w_0} < \mu\frac{a}{b}$ wird das Gleiten schon in der ersten Periode gleich Null und bleibt hernach endgültig gleich Null. Die Impulswerte am Ende des Stoßes sind dieselben wie im vorigen Falle.

Schließlich müssen wir den letzten Fall $c < 0$ untersuchen, in dem der Schwerpunkt über der Normale liegt. Ist wiederum $c = -c' = -\frac{x|y|}{mk^2}$, so gelten am Beginne des Stoßes die Formeln (46) und (47). Dieselben zeigen, daß für

$$\frac{c'}{a} < \mu < \frac{b}{c'}$$

die Bedingung der Erhaltung des Gleitens in der Ungleichheit

$$\frac{u_0}{w_0} \geqq (1 + e)\frac{a\mu - c'}{b - c'\mu} \tag{88}$$

ihren Ausdruck findet. Ist diese Bedingung nicht erfüllt, so wird das Gleiten unbedingt entweder in der ersten, oder in der zweiten Periode gleich Null. Es bleibt dann auch unbedingt gleich Null, da der Ausdruck für die Gleitgeschwindigkeit nach dem Nullwerden

$$u'' = aF''' + c'N''$$

sein wird, und u'' konstant gleich Null ist, sobald $F''' = -\frac{c'}{a}N''$, was jetzt möglich ist, da nach unserer Annahme $\mu > \frac{c'}{a}$ ist. Auch ist ersichtlich, daß der Reibungsimpuls nach dem Nullwerden ebenso negativ bleibt, wie er es vor dem Nullwerden war. Die Impulswerte am Ende des Stoßes sind davon abhängig, ob das

Gleiten in der ersten, oder der zweiten Periode gleich Null geworden ist. Wenn in der zweiten Periode, dann ist:

$$N = (1 + e)\frac{w_0}{b - c'\mu}$$

$$F = -\frac{1}{a}\left(u_0 + \frac{1 + e}{b - c'\mu}c'w_0\right).$$

Wenn aber das Gleiten schon in der ersten Periode gleich Null geworden ist, dann haben wir

$$N = (1 + e)\frac{aw_0 + c'u_0}{ab - c'^2}$$

$$F = -\frac{(1 + e)ac'w_0 + (ab + ec'^2)u_0}{a(ab - c'^2)}.$$

Für $\mu \leqq \frac{c'}{a}$ nimmt die Gleitgeschwindigkeit fortwährend zu, das Gleiten bleibt also den ganzen Stoß hindurch erhalten.

Wenn endlich $\mu \geqq \frac{b}{c'}$ ist, wird das Gleiten während der ersten Periode gleich Null und bleibt auch bis zum Ende des Stoßes gleich Null, da $\mu > \frac{c'}{a}$ ist.

Besprechen wir noch kurz den Fall $u_0 = 0$. Wie beim unelastischen Stoße bleibt das Gleiten auch jetzt dann konstant gleich Null, wenn $\mu \leqq \frac{c}{a}$ ist, und die Reibung hat dann das Vorzeichen von c. Die am Ende des Stoßes herrschenden Impulswerte werden

$$N = (1 + e)\frac{a}{ab - c^2}w_0$$

$$F = (1 + e)\frac{c}{ab - c^2}w_0$$

sein. Die Bewegung nach dem Stoße ist also vom Reibungskoeffizienten gänzlich unabhängig.

Ist hingegen $\mu < \frac{a}{c}$, so kommt Gleiten zu stande, welches ganz bis zum Ende des Stoßes andauert, und das Vorzeichen der Reibungen stimmt wieder mit jenem von c überein. Die Impulswerte am Ende des Stoßes sind:

$$N = (1 + e) \frac{w_0}{b - c\mu}$$

$$F = \mu(1 + e) \frac{w_0}{b - c\mu}.$$

Indem wir die arithmetische Behandlung des elastischen Stoßes abschließen, wollen wir zur geometrischen Auslegung der gefundenen Resultate übergehen.

Werden in die Bedingung (71) die Ausdrücke a, b, c eingesetzt, so erhalten wir:

$$U \equiv ty^2 - (1+e)\mu x^2 + (t\mu - (1+e))xy + (t - \mu(1+e))k^2 \geq 0. \quad (89)$$

Wenn wir das Gleichungszeichen beibehalten, so ergibt sich wieder eine Hyperbel-Gleichung, so daß das Gleiten dann bis zum Ende andauert, wenn der Schwerpunkt auf dieser Hyperbel, oder aber auf einer bestimmten Seite dieser Hyperbel liegt. Die explicite Form der $c < 0$ entsprechenden Formel (88) führt zu eben dieser Formel (89). Mit Rücksicht auf (57) und (59) können wir die linke Seite der Hyperbelgleichung folgendermaßen schreiben:

$$U \equiv U_k - e\,U_1,$$

also geht die neue Hyperbel durch die vier Schnittpunkte der kritischen und der Hyperbel 1 hindurch. Wir wissen aber bereits aus dem ersten Kapitel, daß diese zwei Hyperbeln keinen reellen Schnittpunkt haben, infolgedessen wird die Hyperbel (89) weder die kritische Hyperbel, noch die Hyperbel 1 durchschneiden. Die Untersuchung des Gleichung (89) ergibt, daß der Mittelpunkt der Hyperbel der Berührungspunkt ist, daß die eine ihrer Asymptoten über der Normale liegt und mit ihr den Reibungswinkel einschließt, die andere Asymptote aber unter der Normale liegt und mit derselben einen Winkel α bildet, für den

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{1+e}{t}$$

ist. Diese Formel zeigt, daß während der Stoßelastizitätskoeffizient jeden Wert zwischen 1 und 0 annimmt, die veränderliche Asymptote sich von der Lage $\operatorname{tg}\alpha = \frac{2}{t}$ bis zu der Geraden dreht, die zur Bewegungsrichtung des Berührungspunktes vor dem Stoße normal ist.

Wie leicht zu berechnen, schließt die eine Hauptachse der Hyperbel, die Achse ξ, mit der Normale einen Winkel β ein, für den

$$\operatorname{tg} 2\beta = \frac{1+e-t\mu}{t+(1+e)\mu},$$

und die Hauptachsen sind folgendermaßen gegeben:

$$A^2 = 2k^2 \frac{t-\mu(1+e)}{\sqrt{(\mu^2+1)(t^2+(1+e)^2)-(t-\mu(1+e))}} \qquad (90)$$

$$B^2 = -2k^2 \frac{t-\mu(1+e)}{\sqrt{(\mu^2+1)(t^2+(1+e)^2)+(t-\mu(1+e))}}.$$

Hier müssen wir nun drei Fälle unterscheiden, und zwar:

1. $t > \mu(1+e)$. In diesem Falle ist die Achse ξ die reelle, so daß die Hyperbel die Normale umfaßt und das Gleiten laut (89) dann bis zum Ende andauert, wenn der Schwerpunkt auf oder außerhalb der Hyperbel liegt. Die kritische Hyperbel liegt innerhalb, die Hyperbel 1 außerhalb der Hyperbel (89).

2. $t = \mu(1+e)$. In diesem Falle degeneriert die Hyperbel in ein Linienpaar, dessen eine Gerade über der Normale liegt, und mit ihr den Reibungswinkel einschließt, die andere Gerade liegt unter der Normale und schließt mit der Wand den Reibungswinkel ein. Die kritische Hyperbel liegt innerhalb, die Hyperbel 1 außerhalb dieses Linienpaares.

3. $t < \mu(1+e)$. In diesem Falle ist die Achse η die reelle Achse der Hyperbel, so daß die Hyperbel die Wand umfaßt und das Gleiten laut der Bedingung (89) dann bis zum Ende des Stoßes andauert, wenn der Schwerpunkt auf der Hyperbel liegt, oder aber innerhalb derselben. Solange $t \geq \mu$ ist, umfaßt die kritische Hyperbel die Normale und liegt außerhalb der Hyperbel (89); wenn aber $t < \mu$ ist, umfaßt auch die kritische Hyperbel die Wand und die Hyperbel (89) liegt gänzlich in ihrem Innern.

Die geometrische Bedeutung der Bedingungen (72) ist, daß der Schwerpunkt in dem Gebiete zwischen der kritischen Hyperbel und der Hyperbel (89) liegt. Da wird nun das Gleiten unbedingt in der zweiten Periode des Stoßes gleich Null, und zwar: wenn der Schwerpunkt über der Normale liegt, so bleibt das Gleiten auch

gleich Null, und die Reibung bleibt immer so gerichtet, wie sie es ursprünglich war; wenn er auf der Normale liegt, bleibt das Gleiten gleich Null, und auch die Reibung ist während des Rollens gleich Null; wenn der Schwerpunkt endlich unter der Normale liegt, können wir im allgemeinen nur sagen, daß die Reibung nach dem Nullwerden entgegengesetzt gerichtet ist, wie ursprünglich, doch stimmt das Vorzeichen des auf den ganzen Stoß bezüglichen Reibungsimpulses unbedingt mit dem anfänglichen Vorzeichen überein.

Ob auf das Null gewordene Gleiten neuerlich Gleiten, oder aber Rollen folgt, das entscheidet nach der Bedingung (75) die bei dem unelastischen Stoße eine ähnliche Rolle spielende I. Hyperbel, und zwar dermaßen, daß, wenn der Schwerpunkt außerhalb oder auf dieser liegt, Rollen erfolgt, wenn er hingegen innerhalb derselben liegt, neuerliches Gleiten eintritt, welches dem ursprünglichen Gleiten entgegengesetzt gerichtet ist.

Endlich müssen wir auf den dritten Fall übergehen, in welchem der Schwerpunkt in Bezug auf die kritische Hyperbel so liegt, daß das Gleiten schon in der ersten Periode gleich Null wird. Wenn der Schwerpunkt über oder auf der Normale liegt, bleibt das Gleiten auch nach dem Nullwerden gleich Null, und der ganze Reibungsimpuls ist unbedingt negativ. Wenn der Schwerpunkt unter der Normale liegt, folgt auf das Gleiten Rollen oder neuerliches Gleiten, je nachdem der Schwerpunkt außerhalb oder innerhalb der I. Hyperbel liegt. In beiden Fällen kann der gesamte Reibungsimpuls positiv, Null oder negativ sein, was davon abhängt, wie der Schwerpunkt in Bezug auf eine gewisse Kurve gelegen ist. Im ersten Falle ist dies eine Kurve vierter Ordnung, deren Gleichung wir erhalten, wenn wir die Bedingung (81) in expliciter Form ausführen; im zweiten Falle hingegen ist die Kurve eine Hyperbel, deren Gleichung die explicite Form von (85) ergibt. Jetzt bietet die Untersuchung dieser zwei Kurven kein besonderes Interesse, da auch dann, wenn der Schwerpunkt auf einer derselben liegt, und somit der Reibungsimpuls gleich Null ist, die Bewegung nach dem Stoße nicht dieselbe ist, wie beim Stoße vollkommen glatter Körper.

III.

Nach diesen Prämissen können wir das Problem des Stoßes zweier beliebiger Körper in ebener Bewegung sehr einfach erledigen, da es sich unmittelbar auf den Stoß eines Körpers gegen eine ebene Wand zurückführen läßt. Es wird genügen, wenn wir uns mit dem vollkommen unelastischen Stoße befassen. Den einen Körper bezeichne der Index 1, den anderen der Index 2. Wir wollen uns zweier verschiedener Achsensysteme bedienen; der Ursprung beider möge der gemeinsame Berührungspunkt, die Achse z beider normal zur Bewegung der Ebene, und die Achsen x_1 und x_2, beziehungsweise y_1 und y_2 entgegengesetzt gerichtet sein. Auch wollen wir die im I. Kapitel gebrauchten Bezeichnungen beibehalten, jeden Buchstaben aber mit dem entsprechenden Index versehen, je nachdem sie sich auf den einen oder den anderen Körper beziehen; nur N und F erhalten keinen Index, da sie sich auf beide Körper gleicherweise beziehen. Dann sind also auf jeden Körper für sich die mit dem betreffenden Index versehenen Gleichungen (1) gültig. Demgemäß können wir die Bewegung jedweden Körpers nach dem Stoße bestimmen, sobald wir die Werte der Impulse N und F am Ende des Stoßes kennen. Um diese zu bestimmen, müssen wir unsere Aufmerksamkeit auf die Tangential- und Normal-Komponenten der relativen Geschwindigkeit der sich berührenden Punkte richten. Bezeichnen wir diese Komponenten mit u und w, so ist natürlich

$$u = u_1 + u_2$$
$$w = w_1 + w_2,$$

wo (2) und (3) nach Anwendung der betreffenden Indices die Werte u_1, u_2, w_1, w_2 ergeben.

Nach Einsetzung dieser Werte und der möglichen Vereinfachung finden wir, daß

$$u = u_0 + aF - cN \tag{91}$$
$$w = -w_0 - cF + bN, \tag{92}$$

wo die einzelnen Konstanten folgende Bedeutung haben:

$$u_0 = u_1^0 + u_2^0 \tag{93}$$
$$w_0 = w_1^0 + w_2^0 \tag{94}$$

$$a = a_1 + a_2 = \frac{1}{m_1}\left(1 + \frac{x_1^2}{k_1^2}\right) + \frac{1}{m_2}\left(1 + \frac{x_2^2}{k_2^2}\right) \tag{95}$$

$$b = b_1 + b_2 = \frac{1}{m_1}\left(1 + \frac{y_1^2}{k_1^2}\right) + \frac{1}{m_2}\left(1 + \frac{y_2^2}{k_2^2}\right) \tag{96}$$

$$c = c_1 + c_2 = \frac{1}{m_1}\frac{x_1 y_1}{k_1^2} + \frac{1}{m_2}\frac{x_2 y_2}{k_2^2}. \tag{97}$$

Da die Gleichungen (91) und (92) mit den Gleichungen (2) und (3) vollkommen identisch sind, und da zwischen den nunmehrigen Konstanten des Stoßes, wie leicht nachweislich, der Zusammenhang $ab > c^2$ gleichfalls besteht, so ist die analytische Behandlung der Frage mit der analytischen Behandlung des Stoßes gegen eine ebene Wand vollkommen identisch; jedes daselbst deduzierte arithmetische Kriterium behält seine Gültigkeit, nur muß man die veränderte Bedeutung der Konstanten des Stoßes vor Augen halten.

Hiermit ist also die Frage des Stoßes zweier Körper vom arithmetischen Standpunkte gänzlich gelöst, und es handelt sich nur mehr um die Auffindung einer einfachen, geometrischen Interpretation. Diese können wir auf zwei verschiedene Weisen erreichen.

Die erste Methode besteht darin, daß wir die Werte a, b, c in den arithmetischen Bedingungsgleichungen einsetzen, und in den so für den Zusammenhang erhaltenen Formeln die Koordinaten des einen Schwerpunktes konstant, die des anderen als veränderlich betrachten. Auf diese Weise erhalten wir für die Lage des Schwerpunktes des einen Körpers Bedingungen, wenn wir die Lage des Schwerpunktes des anderen Körpers als gegeben betrachten. Man kann sich leicht davon überzeugen, daß die so gewonnenen Kriterien wiederum Hyperbel-Kriterien sind, und daß die Hyperbeln dieselben Asymptoten haben, wie im Falle des Stoßes gegen eine Wand, nur die Größen der Halbachsen sind andere.

Der Grundgedanke der zweiten Methode besteht darin, daß wir statt des Stoßes der beiden Körper gegeneinander den Stoß eines dritten Körpers gegen eine Wand behandeln. Aus der Identität der Gleichungen (2), (3) und (91), (92) folgt nämlich, daß die Impulswerte am Ende des Stoßes der beiden Körper gegenein-

ander dieselben sein werden, wie beim Stoße eines Körpers gegen eine Wand, sobald die entsprechenden Konstanten des Stoßes in beiden Fällen gleich sind. Aber aus dieser Bedingung kann man die Masse und die Schwerpunktslage des vertretenden Körpers bestimmen. Wenn nämlich der mechanische und geometrische Zustand der tatsächlich gegen einander stoßenden Körper vor dem Stoße bekannt ist, so sind die Größen a, b, c, u_0, w_0 Konstanten, und als Unbekannte gelten die Masse m des substituierenden Körpers, seine Schwerpunkts-Koordinaten x, y, wie auch sein Trägheitshalbmesser k. Zu ihrer Bestimmung dienen folgende Gleichungen:

$$\frac{1}{m}\left(1+\frac{x^2}{k^2}\right)=a$$

$$\frac{1}{m}\left(1+\frac{y^2}{k^2}\right)=b$$

$$\frac{xy}{mk^2}=c.$$

Aus diesen folgt, daß

$$(ma-1)(mb-1)=c^2$$

ist. Diese Gleichung zweiten Grades gibt für m folgende Werte:

$$m'=\frac{a+b+[(a-b)^2+4abc^2]^{\frac{1}{2}}}{2ab}$$

und

$$m''=\frac{a+b-[(a-b)^2+4abc^2]^{\frac{1}{2}}}{2ab}.$$

Es ist ersichtlich, daß beide Wurzeln reell sind, und für $c<1$ beide auch positiv. Aber immer ist nur die Wurzel m' brauchbar. Wenn wir nämlich die Schwerpunktskoordinaten bestimmen, finden wir

$$x=k\sqrt{ma-1},$$

$$y=k\sqrt{mb-1}.$$

Und wenn wir in der Formel für x den Wert m'' verwenden, steht unter dem Zeichen der Quadratwurzel eine negative Zahl. Verwenden wir hingegen den Wert m', so finden wir — da x der Natur der Sache gemäß positiv ist —, daß:

$$x = k\left[\frac{a - b + [(a-b)^2 + 4abc^2]^{\frac{1}{2}}}{2b}\right]^{\frac{1}{2}}$$

ist, und für y ergibt sich:

$$y = \pm k\left[\frac{b - a + [(a-b)^2 + 4abc^2]^{\frac{1}{2}}}{2a}\right]^{\frac{1}{2}}.$$

Von den zwei Vorzeichen ist für y dasjenige zu wählen, das mit jenem von c übereinstimmt.

Der Trägheitshalbmesser k des vertretenden Körpers bleibt unbestimmt. Die Konstanten u_0 und w_0 sind durch die ursprüngliche Bewegungsrichtung des Berührungspunktes gegeben.

Wenn wir also wissen wollen, was beim Zusammenstoße der zwei Körper mit dem Gleiten des Berührungspunktes bis zum Ende des Stoßes geschieht, dann können wir so vorgehen, daß wir an Stelle des einen Körpers eine ebene Wand, an die des anderen den vertretenden Körper setzen, für den die Masse, die Bewegungsrichtung des Berührungspunktes und die Schwerpunktslage uns bekannt sind. Nun konstruieren wir die Hyperbeln des I. Kapitels und entscheiden mit Hilfe der hierauf gegründeten Kriterien, welcher Fall bei dem Stoße eintrifft.

Im Sinne dieser zweiten Diskussionsmethode genügt es vollauf, den Stoß eines Körpers gegen eine Wand zu behandeln, da hierin das Problem des Zusammenstoßes zweier beliebiger Körper schon enthalten ist.

KLEINERE MITTEILUNGEN.

(Ausführliche Referate.)

18.

ÜBER ZWEI RANDWERTAUFGABEN.

Von LEOPOLD FEJÉR.*

Es sei $f(\varphi)$ eine reelle, nach 2π periodische Funktion des reellen Argumentes φ, welche überall *stetig* ist. Bezeichnet dann

$$\sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi)$$

$$a_0 = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha)\, d\alpha, \quad a_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha) \cos n\alpha\, d\alpha, \quad b_n = \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(\alpha) \sin n\alpha\, d\alpha$$

$$n = 1, 2, \ldots$$

die FOURIERsche Reihe von $f(\varphi)$, so konvergiert

$$u(r, \varphi) = \sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi) r^n \qquad (1)$$

für $r < 1$, genügt innerhalb des Einheitskreises der Potentialgleichung

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$$

und *geht für* $\lim r = 1$ *stetig in* $f(\varphi)$ *über.***

---

* Mit der zweiten Aufgabe ergänzte Bearbeitung meiner ungarischen Abhandlung „Über das Poissonsche Integral" im „Mathematikai és Természettudományi Értesitö" (Mathematischer und Naturwissensch. Anzeiger der Akademie), Bd. XIX, pp. 394—398, die in der Sitzung am 20. Mai 1901 der Akademie vorgelegt wurde.

** Einen strengen Beweis dieses Satzes gab bekanntlich Herr H. A. SCHWARZ.

Bilden wir weiter

$$\Theta(\tau, \varphi) = \sum_{n=0}^{\infty} (a_n \cos n\varphi + b_n \sin n\varphi)\, e^{-n^2\tau}. \qquad (2)$$

Diese Reihe konvergiert für $\tau > 0$, genügt auf der rechten Halbebene der Wärmeleitungsgleichung

$$\frac{\partial \Theta}{\partial \tau} = \frac{\partial^2 \Theta}{\partial \varphi^2}$$

und *geht für* $\lim \tau = 0$ *stetig in* $f(\varphi)$ *über.**

U. s. w.

In den folgenden Zeilen wollen wir kurz zeigen, wie man diese (und ähnliche) Sätze durch eine gemeinschaftliche Methode beweisen kann.

Wichtig ist dabei folgender allgemeiner *Grenzwertsatz*:

Es sei $\sum_{n=0}^{\infty} u_n$ eine Reihe, für welche der Grenzwert

$$\lim_{n=\infty} \frac{s_0 + s_1 + \cdots + s_{n-1}}{n} = S$$
$$(s_n = u_0 + u_1 + \cdots + u_n)$$

existiert. Es sei ferner $\varphi(t)$ eine Funktion, welche folgenden Bedingungen genügt:

$$\varphi(0) = 1$$

und

$$|\varphi(t)|, \quad \left|\frac{d^2\varphi}{dt^2}\right| < \frac{M}{t^{2+\varrho}}, \quad \text{wenn} \quad t > 0,$$

wo M, ϱ positive Konstanten bedeuten. Dann ist die Reihe

$$F(t) = \sum_{n=0}^{\infty} u_n \varphi(nt)$$

für jedes positive t konvergent und

$$\lim_{t=+0} F(t) = S.$$

Zusatz: Sind die u_n Funktionen eines Parameters φ und konvergiert

$$\frac{s_0(\varphi) + s_1(\varphi) + \cdots + s_{n-1}(\varphi)}{n}$$

* Dies ist ein bekannter Satz von Weierstrasz. Vergl. übrigens: Picard, Traité d'Analyse, deuxième édition, t. I und Poincaré: Propagation de la chaleur.

gleichmäßig zu $S(\varphi)$, so konvergiert auch $F(t, \varphi)$ für $\lim t = +0$ *gleichmäßig* zu* $S(\varphi)$.

Nehmen wir z. B. $\varphi(t) = e^{-t}$, so erhalten wir einen bekannten Satz des Herrn FROBENIUS:

$$\lim_{t=+0}\left(\sum_{n=0}^{\infty} u_n e^{-nt}\right) = S$$

oder auch

$$\lim_{r=1-0}\sum_{n=0}^{\infty} u_n r^n = S. \tag{3}$$

Einen neuen Satz erhalten wir aber, indem wir $\varphi(t) = e^{-t^2}$ setzen; nämlich

$$\lim_{t=0}\left(\sum_{n=0}^{\infty} u_n e^{-n^2 t^2}\right) = S$$

oder

$$\lim_{\tau=+0}\left(\sum_{n=0}^{\infty} u_n e^{-n^2 \tau}\right) = S, \tag{4}$$

schließlich auch

$$\lim_{r=1-0}\left(\sum_{n=0}^{\infty} u_n r^{n^2}\right) = S$$

u. s. w.

Zu jedem dieser Sätze läßt sich ein den vorigen entsprechender Zusatz formulieren.

In meiner Dissertation habe ich aber gezeigt, daß

$$\lim_{n=\infty}\frac{s_0(\varphi) + s_1(\varphi) + \cdots + s_{n-1}(\varphi)}{n} = f(\varphi),$$

wo

$$s_n(\varphi) = \sum_{\nu=0}^{n}(a_n \cos \nu\varphi + b_\nu \sin \nu\varphi),$$

und daß die Konvergenz eine gleichmäßige ist. *Die Verbindung dieses Satzes mit dem Satze* (3) *(und seinem Zusatze) ergibt aber schon den Beweis des Satzes* (1), *ebenso wie die Verbindung mit dem Satze* (4) *(und seinem Zusatze) den Beweis des Satzes* (2) *liefert.*

* Der — übrigens einfache — Beweis dieses Grenzwertsatzes wird in einer nächstens in den Mathematischen Annalen erscheinenden Arbeit enthalten sein, wo überhaupt der Gegenstand dieser Note weiter ausgeführt sein wird.

19.

ÜBER DIE GESCHWINDIGKEIT DER EINWIRKUNG VON BROM AUF ÄTHYLALKOHOL.

Von STEFAN BUGARSZKY, korr. Mitglied der Akademie.

Vorgelegt der Akademie in den Sitzungen am 21. Januar und 18. März 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Math. und Naturw. Anzeiger der Akademie), Band XIX, pp. 128—177 und 257—285.*

Erste Mitteilung.

Die Hauptresultate der vorgelegten Abhandlung lassen sich im folgenden zusammenfassen:

Brom zersetzt Äthylalkohol mit meßbarer Geschwindigkeit im Sinne der Gleichung:

$$2C_2H_5OH + 2Br_2 \rightarrow C_2H_3O_2C_2H_5 + 4HBr. \qquad (1)$$

Diese Reaktion ist bei großem Überschusse des Alkohols, wenn nämlich dieser (neben $\frac{1}{5}$ Volum Wasser) zugleich auch das Reaktionsmedium bildet, von erster Ordnung (monomolekular), aber von einer störenden Wirkung begleitet, welche daher rührt, daß der infolge des Umsatzes entstehende HBr einen Teil des Broms im Sinne der Gleichung:

$$Br_2 + HBr \rightleftarrows HBr_3 \qquad (2)$$

bindet und dadurch inaktiviert.

Diese zweite Reaktion verläuft mit einer im Vergleich zur ersteren unendlich großen Geschwindigkeit, woraus folgt, daß die Gleichgewichtsbedingung für diese zweite Reaktion in jedem Augenblicke erfüllt sein muß.

---

* Auch ausführlich deutsch erschienen in der „Zeitschrift für physikalische Chemie“, Bd. 38, pp. 561—601 (1901) u. Bd. 42, pp. 545—466 (1903).

Das Gesetz des zeitlichen Verlaufs des ersten Vorganges stellen die beiden Gleichungen:

$$-\frac{dc_1}{dt} = kc,$$

$$c = K\frac{c_{HBr_3}}{c_{HBr}}$$

dar, wo $-\frac{dc_1}{dt}$ die Geschwindigkeit der ersten Umwandlung, k ihre Geschwindigkeitskonstante, K die Gleichgewichtskonstante der zweiten Reaktion bezeichnet, während c die Konzentration des aktiven (und nicht des gesamten, durch Titration gefundenen) Broms bedeutet. Die Zeichen c_{HBr_3} und c_{HBr} sind von selbst verständlich.

Die das Gesetz des zeitlichen Verlaufs des ersten Vorganges ausdrückende Gleichung lautet in integrierter Form:

$$\frac{1}{t-t_0}\left[\frac{\Sigma+K}{K}\log\frac{c_0}{c} - \frac{\Sigma+{}^2/_3 K}{K}\log\frac{c_0+\frac{K}{3}}{c+\frac{K}{3}} - \frac{\Sigma+{}^2/_3 K}{3\left(c_0+\frac{K}{3}\right)}\cdot\frac{c_0-c}{c+\frac{K}{3}}\right] = k,$$

wo c_0 die Konzentration des aktiven Broms (ausgedrückt in Molen pro Liter) zur Zeit t_0 (am Anfange der Reaktion), c diejenige zur Zeit t bezeichnet, während die Werte c_0 und c aus den Gleichungen:

$$c_0 = \frac{\sqrt{(\Sigma+K-{}^3/_2 T_0)^2+2KT_0}-(\Sigma+K-{}^3/_2 T_0)}{2},$$

$$c = \frac{\sqrt{(\Sigma+K-{}^3/_2 T)^2+2KT}-(\Sigma+K-{}^3/_2 T)}{2}$$

zu berechnen sind, in welchen T_0 den durch Normalgehalt ausgedrückten Bromgehalt zur Zeit t_0, T denjenigen zur Zeit t bezeichnet, und Σ die Summe des Brom- und Säuretiters (ebenfalls durch Normalgehalt ausgedrückt) darstellt.

Der Wert der Geschwindigkeits- (k), bezw. der Gleichgewichtskonstanten (K) ist, wenn wir zum Ausdruck der Konzentration die obigen Einheiten und als Zeiteinheit die Minute wählen, bei 25° der folgende:

$$k = 0{,}1052,$$
$$K = 0{,}00441.$$

Die Berücksichtigung der elektrolytischen Dissociation führt — große Verdünnung vorausgesetzt, wie dies bei den von dem Verfasser ausgeführten Versuchen der Fall war — zu einer mit der obigen im wesentlichen übereinstimmenden Theorie, sie führt aber zugleich zu zwei solchen durch den Versuch bestätigten Folgerungen, welche man ohne die Theorie der elektrolytischen Dissociation nicht voraussehen könnte.

Zweite Mitteilung.

Den Gegenstand dieser zweiten Mitteilung bildet das Studium des Temperatureinflusses auf die Reaktionsgeschwindigkeit. Zu diesem Zwecke wurden bei den Temperaturen 0, 10, 20 und 30° *C.* neue Messungen ausgeführt. Aus den Versuchsergebnissen wurde alsdann sowohl die Geschwindigkeitskonstante (k) der Reaktion:

$$2\,C_2H_5OH + 2\,Br_2 \rightarrow C_2H_3O_2C_2H_5 + 4\,HBr,$$

wie auch die Dissociationskonstante (K) des Wasserstofftribromids

$$HBr_3 \rightleftarrows HBr + Br_2$$

berechnet. Als der Zusammenhang zwischen der Geschwindigkeits-, beziehungsweise der Dissociationskonstante und der Temperatur t (°C.) folgten aus den Versuchsergebnissen (für das Intervall von 0°—30° C.) die Gleichungen:

$$k = 0{,}00699 \cdot 10^{0{,}04753\,t},$$

$$K = 0{,}00204 + 0{,}0000975\,t.$$

Mit Hilfe der VAN'T HOFFschen Gleichung:

$$\frac{d \log K}{d\vartheta} = -\frac{q}{R\vartheta^2}$$

(wo q die Reaktionswärme, R die allgemeine Gaskonstante und ϑ die absolute Temperatur bedeutet, und unter log der natürliche zu verstehen ist) erhielt der Verfasser als Dissociationswärme des Wasserstofftribromids den Wert:

$$q = -\,6026 \text{ cal.},$$

während das Experiment den Wert

$$q = -\,6036 \text{ cal.}$$

ergab, also einen mit der Rechnung vorzüglich übereinstimmenden Wert.

20.

ÜBER DIE MOLEKULARE OBERFLÄCHENENERGIE DER LÖSUNGEN.

(Das Molekulargewicht des Schwefels.)

Von DESIDERIUS PEKÁR.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 18. März 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettud. Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissensch. Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 210—232.*

Es ist von Eötvös schon früher festgestellt worden, daß sich die molekulare Oberflächenenergie der normalen Flüssigkeiten stets mit der Temperatur proportional und gleichmäßig ändert. Nämlich, daß:

$$\frac{d(f\lambda^2)}{dt} = \frac{f_1\lambda_1{}^2 - f_2\lambda_2{}^2}{t_2 - t_1} = k,$$

wo t die Temperatur, f die Oberflächenspannung, $\lambda^2 = v^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{\mu}{s}\right)^{\frac{2}{3}}$ die Molekularoberfläche, und k eine für alle normalen Flüssigkeiten stets gleichbleibende Konstante bedeutet (wobei μ das Molekulargewicht der Flüssigkeit, s die Dichte derselben, somit $\frac{\mu}{s}$ das Molekularvolum bezeichnet).

Durch meine Versuche, die ich mit den Mischungen von Äthyläther und Kohlendisulfid, Äthyläther und Benzol, Äthyläther und Diphenylamin vorgenommen habe, wurde festgestellt, daß dieses Gesetz auch für Mischungen oder Lösungen seine Gültigkeit hat, wenn für das Molekulargewicht der Mischung oder

* Ausführlich deutsch erschienen in der „Zeitschrift für physikalische Chemie“ Bd. XXXIX, p. 433 ff.

Lösung der mittlere Wert $\mu = \frac{\mu_1 + c\mu_2}{1 + c}$ genommen wird, wo c das molekulare Mischungsverhältnis bedeutet.

Obwohl diese Gesetzmäßigkeit keine strenge Gültigkeit hat, kann man sie doch dazu benützen, daß man das Molekulargewicht des gelösten Stoffes auf diese Weise annähernd bestimmt. Ebenso habe ich das Molekulargewicht des Schwefels in Kohlendisulfid- und Schwefelchlorid-Lösungen bestimmt, und den Wert desselben mit S_8 gefunden.

In Bezug auf die Experimentsresultate sowie auf die angewandten Methoden, mit deren Hilfe wir für Flüssigkeiten, die in Glasröhren eingeschlossen sind, alle nötigen Daten bestimmen können, muß auf die Abhandlung verwiesen werden.

21.

ÜBER DIE WIRKUNG DES OZEANS UND DES KONTINENTES AUF DAS KLIMA VON UNGARN.

Von J. HEGYFOKY in Turkeve.

Auszug aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwiss. Mitteilungen) Budapest 1901. Heft LIX, pp. 38—41.

Die jährliche Schwankung der Temperatur wird am auffallendsten durch das Ozean- und Kontinentalklima charakterisiert. Dieselbe wird stets größer, je weiter entfernt vom Ozean man in den Kontinent eindringt; auf Bergen ist sie geringer, als in der Niederung; vom Äquator steigert sie sich gegen die Pole hin.

Will man mehrere Orte miteinander vergleichen, so ist es angemessen, den Einfluß der geographischen Breite zu eliminieren, und zwar nach dem Vorgehen von ZENKER, wenn man die jährliche Schwankung mit der geographischen Breite dividiert. Das Resultat wird mit dem Namen der relativen Schwankung bezeichnet.

Die relative Schwankung beträgt am Meere 0—20 %; an kontinentalen Stationen steigt sie auch bis auf 100 %.

Wie die wirkliche und relative Jahresschwankung der Temperatur in Ungarn sich gestaltet, darüber belehrt uns die folgende Tabelle:

	Nördliche Br.	Seehöhe Meter	Wirkliche Temperaturschwankung. C.°	Relative Temperaturschwankung. (%)	Wirkung des Kontinentes. % (Kontinentalität)
I. Nordwestliche Gruppe.					
1. Árvaváralja (1871—1890)	49,3	501	21,5	44	33
2. Késmárk „	49,1	631	22,3	45	34
3. Eperjes „	49,0	261	23,0	47	36
4. Ungvár „	48,6	141	23,0	47	36
5. Pozsony „	48,1	154	22,6	47	36
6. Selmeczbánya „	48,5	617	21,2	44	33
7. Beszterczebánya „	48,7	371	23,2	48	38
8. Köszeg „	47,4	279	22,2	46	35
9. Magyar-Óvár „	47,9	125	22,8	47	36
10. Pannonhalma „	47,5	283	22,3	47	36
11. Ó-Gyalla „	47,9	111	22,3	46	35
12. Budapest „	47,5	153	23,3	49	39
13. Keszthely „	46,8	117	23,3	50	40
14. Csáktornya „	46,4	170	23,8	51	41
15. Zágráb „	45,8	163	22,3	49	39
16. Rakovácz (1871—1895) . .	45,5	113	23,1	51	41
17. Gospič (1851—1880) . . .	44,6	560	21,4	48	38
18. Zengg (1851—1880)	45,0	50	20,3	45	34
19. Fiume (1871—1890)	45,3	5	17,8	39	27
Alle 19 Stationen	—	253	22,2	47	36
II. Südöstliche Gruppe.					
1. Eger (1871—1890)	47,9	173	24,0	51	41
2. Debreczen (1851—1880) . .	47,5	138	24,6	52	42
3. Nyiregyháza (1871—1890) .	47,9	121	24,8	52	42
4. Szatmár „	47,8	145	24,2	51	41
5. Nagy-Bánya „	47,6	227	23,0	48	38
6. Pécs „	46,1	260	22,5	49	39
7. Kalocsa „	46,5	103	24,1	52	42
8. Szeged „	46,2	88	24,0	52	42
9. Arad „	46,2	134	24,0	52	42
10. Gyulafehérvár „	46,1	251	24,7	54	45
11. Nagy-Szeben „	45,8	413	24,1	54	45
12. Csik-Somlyó „	46,3	707	24,5	53	44
Alle 12 Stationen	—	230	24,0	52	42
Gruppe I und II .	—	244	22,9	49	38

An den Stationen der nordwestlichen Gruppe ist die Schwankung der Temperatur, sowohl die wirkliche als die relative, geringer, als an jenen der südöstlichen Gruppe; mithin ist auch die Kontinentalität dort kleiner (36 %) als hier (42 %).

Laut allen 31 Stationen ist die Luft in Ungarn derart gemischt, daß 38 % als Wirkung des Kontinentes und 62 % als Wirkung des Ozeans aufgefaßt werden kann. Der Ozean übt also einen größeren Einfluß auf das Klima von Ungarn aus, als der Kontinent.

An den siebenbürgischen Stationen, wo die Kontinentalität am größten (45 %) ist, hat doch der Ozean noch überwiegenden Einfluß.

Die Kontinentalität ist an den höhergelegenen (410 m) 13 Stationen etwas geringer (38 %), als an jenen 18 (123 m) der Niederung (39 %).

22.

ÜBER DIE EMBIA-ARTEN.

Von LUDWIG BIRÓ.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturw. Mitteilungen) Budapest 1901. Heft LX, p. 89.

Verf. fand noch Ende August 1894 in Crkvenica, unter dem den Fußsteig bedeckenden Schotter eine aus ihrer gesponnenen Röhre herausgescheuchte Larve. Das flinke Insekt besaß einen großen, runden Kopf und dicke Beine, deren vordere lebhaft an die der *Gryllotalpen* erinnerten, mit welchen aber das Tier übrigens keinerlei Ähnlichkeit aufwies. Im November 1895 fand Verf. in Genua abermals 2—3 Exemplare dieser Larve, am 8. Juli 1897 stieß er dann zwischen Stephansort und Bongu (Neuguinea) am Stamme eines auf einem Korallenriff kümmerlich vegetierenden Baumes auf eine ganze Familie von solchen Larven und beflügelten Tieren. Dieselben lebten unter einem gemeinsamen dichten Netz, jedes Tier in einer separaten Röhre.

Erst im Winter 1898, als Verf. in der Bibliothek des Museums von Singapore die englische Literatur studierte, wurde er sich aus den dort vorhandenen Abbildungen von Larven und Insekten bewußt, daß er jedesmal *Embien* gefunden hatte.

Der Zufall fügte es, daß er bald darauf auch in Singapore Embien entdeckte, die er anfangs unter Verhältnissen aufzufinden hoffte, wie er sie in Neu-Guinea beobachtete. Er sah zwar eine große Anzahl solcher Gewebe an Baumstämmen, unter denen aber stets eine Larvenschar der Psocida hauste. Schließlich stieß er dann gegenüber dem Hafen, am Fuße des Mount Faber doch auf dieselben. In den Ritzen des verwitterten Gesteines hielten sich in ihren gewobenen Röhren die Individuen zwar einzeln, aber

auf kleinem Raume in großer Anzahl auf. Verf. vermutet in denselben die *Oligosoma Saundersii*.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Lebensweise der neuguineischen Embie, deren beflügelte und unbeflügelte Exemplare an Baumstämmen frei, aber unter einem gemeinsamen Gewebe leben. Andere Arten halten sich an versteckten Stellen, unter Steinen und in den Ritzen derselben oder, wie die *Embia Latreillei* RAMB. auf der Insel Madagaskar, in den an der Basis der Cycasblätter gesponnenen Röhren auf.

Aus Südeuropa erwähnt HAGEN zwei Arten; die eine in Spanien häufige und auch in Südfrankreich nicht seltene ist die *E. Solieri* (welcher wahrscheinlich auch die Form von Genua angehört), die andere in Athen gesammelte, übrigens aber in Ägypten einheimische, ist die *E. Savignyi* WESTW. Crkvenica liegt zwischen diesen beiden Orten, und so kann denn das eingangs erwähnte, für Ungarn erste Embienexemplar entweder der einen oder der anderen Art angehören, aber eventuell auch eine neue Art repräsentieren. Ferner ist es nicht ausgeschlossen, daß dasselbe, da — wie bekannt — die Weibchen unbeflügelt sind, vielleicht überhaupt gar keine Larve war.

23.

ÜBER NEUERE STANDORTE UND DIE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG DER SELTENEREN FISCHARTEN UNGARNS UND KROATIENS.

Von Dr. GEORG VUTSKITS.

Auszug aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz" (Ergänzungshefte zu den Naturw. Mitteilungen) Budapest 1901. Heft LXII, pp. 158—162.

Verfasser beschäftigt sich seit Jahren mit der Fischfauna der Länder der ungarischen Krone. Die Fische der Umgebung des Balaton und überhaupt des Landesteiles jenseits der Donau war er bestrebt zu sammeln, während er die Fische der übrigen Landesteile, sowie Kroatiens und Slavoniens aus der ihm zu Gebote stehenden Literatur kennt.

Während des Sammelns stieß er auf neuere Standorte einiger selteneren ungarischen Arten; von anderen, in den spärlichen literarischen Quellen nur von 1—2 ungarischen Fundorten verzeichneten Fischen aber traf er Standorte, welche in der ungarischen zoologischen Literatur größtenteils unbekannt waren. Diese in faunistischer und zoogeographischer Hinsicht interessanten Daten verzeichnet Verfasser und nimmt in seiner Abhandlung auch die in den unmittelbar angrenzenden Nachbarländern gelegenen Standorte auf. Die selteneren Arten Kroatiens und Slavoniens führt er auf Grund der Publikationen von GLOWACKI, KISPATIČ, MEDIĆ, JURINAC, SEBISANOVIC und STEINDACHNER auf.

Von neueren Standorten verzeichnet er: *Alburnus mento* (Tisza, Drave, Save, Donau, Lónya), *Leucaspius delineatus* (Balaton, Gyöngyösbach, Tapolczabach, Drave) und *Telestes Agassizii* (Drave bei Pettau). *Gobis uranoscopus*, welcher aus Mitteleuropa nur von vier Standorten bekannt ist, ist in Ungarn ziemlich stark ver-

breitet. *Umbra Krameri* ist außerhalb Ungarns von relativ wenig Orten Europas bekannt. Verfasser fand denselben in neuerer Zeit im Kleinen Balaton, sowie in den Moorgebieten rings um die Gemeinde Buzsák. MEDIĆ beobachtete diese Art in dem Inundationsgebiete der Donau bei Zimony. *Gobius marmoratus* tritt an den mit schwimmenden Wasserpflanzen besetzten Stellen des Kleinen Balaton massenhaft, im Großen Balaton dagegen nur vereinzelt auf; MEDIĆ erwähnt ihn aus der Gegend von Zimony. *Clupea alata*, welcher an den Meeresküsten Europas lebt und von welchem bisher kein sicherer ungarischer Fundort bekannt war, wurde in neuerer Zeit bei Zimony von mehreren beobachtet. *Squalius leuciscus* wurde in das Verzeichnis der ungarischen Fische nur aus dem Grunde aufgenommen, weil derselbe bei Wien in der Donau häufig, es mithin wahrscheinlich ist, daß er auch in Ungarn vorkomme. Verfasser weist aus der Literatur nach, daß dieser Fisch von früheren Autoren, wie KRÄMER, KORNHUBER, JEITTELES und KRIESCH auch aus Ungarn erwähnt wird, wenn auch unter anderem Namen. Von *Barbus Petényii* sind die meisten ausländischen Ichthyologen der Ansicht, daß derselbe ausschließlicher Bewohner der in den Karpathen entspringenden Gewässer sei. Verfasser widerlegt diese Ansicht mit literarischen Daten und erwähnt zugleich, daß er selbst den Fisch aus der Zala und Mura erbeutete. *Phocinellus croaticus* und *Telestes polylepis* kommen laut STEINDACHNER in denjenigen Bächen des Karst vor, welche zwar wasserreich sind, aber nach kurzem Laufe verschwinden, wie z. B. die Lika.

Schließlich gedenkt Verfasser noch der Fischbastarde, von welchen es ihm gelungen ist, *Abramis Leuckarti* aus dem Balaton bei Keszthely nachzuweisen, und er meint, daß auch die Hybriden *Squalius anceps* und *Alburnus Erjaveci* in Ungarn vorkämen.

24.

ÜBER KÜNSTLICH VERWACHSENE SCHMETTERLINGE.

Von VIDOR TAFNER.

Vorgelegt der zoologischen Abteilung der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Budapest am 5. Oktober 1900.

Auszug aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz" (Ergänzungshefte zu den Naturwiss. Mitteilungen) Budapest 1901, Heft LXII, pp. 162—173.

Auf Grund der Versuche G. BORNS und JOSTS, beziehungsweise H. E. CRAMPTONS im Zusammenwachsenlassen von Kaulquappen, Regenwürmern, sowie Schmetterlingspuppen machte der Verfasser mit letzteren ebenfalls derartige Versuche und beschrieb die Erfolge seiner Versuche, welche im wesentlichen mit denen H. E. CRAMPTONS übereinstimmen. Der Erfolg der Versuche von 1898 bestand aus einem Zwillingspuppenpaar von *Aporia crataegi*. Spätere Versuche im Jahre 1900 wurden an Puppen von *Bombyx mori* und *Vanessa io* gemacht. Von den 28 *B. mori*-Puppen gelang die künstliche Verwachsung bei 5 Paaren, von 63 *V. io*-Puppenpaaren fielen 15 % Schmarotzern zum Opfer, 11 Doppelschmetterlinge krochen aus. Außerdem gab es viele solche, die wohl ausgebildet, aber nicht verwachsen waren.

Die Puppen von *B. mori* wurden nur oberflächlich an den zwei ersten Abdominalsegmenten verwundet. Die am Kopfe verwundeten gingen alle ein. Ein Teil der Puppen ging am 10. bis 17. Tage nach der Verwundung zu Grunde, wuchsen also gar nicht zusammen. Bei den Zwillingspuppen dauerte der Ruhezustand 2—6 Tage länger, als bei der Einzelpuppe. Überall aber kroch bei den verwachsenen Puppenexemplaren von *B. mori* nur

ein Schmetterling aus, der andere, trotz völliger Entwicklung unter der Puppenhülle, nicht. Einige lebten mehrere Tage, während andere schon nach Verlauf weniger Stunden eingingen. Das Verwachsen der Puppen von *B. mori* fand nur in den zu oberst liegenden Geweben statt.

Bessern Erfolg wiesen die mit den Puppen von *Vanessa* gemachten zehn Versuche auf. In der Art der Vereinigung bei den Puppen kann man folgende Fälle beobachten. Im I. Falle trennte Verf. einem Exemplar den Kopf ganz ab und paßte ihn dem verwundeten 4. und 5. Abdominalsegmente der anderen Puppe an. Im II. Falle paßte er an den Rückenteil des Thorax des einen Individuums nach Abtrennung des Kopfes das Vorderende des verletzten Thorax der anderen Puppe an. Aus diesen Zwillingspuppen kroch kein Schmetterling aus. III. paßte er nach Abtrennung des Kopfes beider Tiere die verwundeten Teile fest aneinander. IV. verfuhr er dermaßen, daß er die Puppen nach Abtrennung des Kopfes der einen und des letzten Abdominalsegmentes der anderen verwachsen ließ. Im V. Falle hinwieder wurde der Kopf in schiefer Richtung bis zur Wurzel der Flügel entzwei geschnitten und die Individuen an der Schnittfläche vereinigt.

Der auf die erste Art verwachsenen entschlüpften zwei Schmetterlingspaare. Sie lebten kaum einige Minuten. Bei den Zwillingsschmetterlingen, welche aus den auf die III. Art verwachsenen Puppen krochen, fehlte einem Zwillinge der Kopf vollständig; ein anderer hinwieder hatte nur den unteren Teil des Kopfes mit den Mundteilen. Ein drittes Paar war an den Augen zusammengewachsen. Den übrigen Paaren fehlte der Kopf vollständig. Solche Zwillingsschmetterlinge, welche auf die IV. Art verwuchsen, krochen vier aus, deren eines zwei Tage, die übrigen kürzere Zeit lebten. Von den auf die V. Art vereinigten Puppen schlüpfte nur ein Zwillingsindividuum aus, und zwar krochen die zwei Individuen beinahe zu derselben Zeit aus. Der Kopf und der Metathorax waren verwachsen.

Außerdem beschäftigte sich der Verfasser eingehend mit der äußeren und inneren Anatomie der einzelnen Zwillinge. Die äußeren Organe verwuchsen verschiedenartig miteinander, die

inneren Organe aber zeigten bei keinem Zwillinge vollständige Verwachsung. Bei einem waren die Ernährungsorgane, beim anderen das Nervensystem miteinander verschmolzen. Der Darmkanal der auf Art IV vereinigten Tiere war verwachsen. Bei den auf Art III zu stande gekommenen Zwillingen waren das Nervensystem und einzelne Muskeln verwachsen. In den auf die V. Art verwachsenen Zwillingen waren die ober- und unterhalb des Schlundes gelegenen Ganglien verwachsen.

25.

STAMINODIENARTIGE BILDUNGEN BEI DENTARIA BULBIFERA.

Antrittsvortrag vom ord. Mitglied JULIUS KLEIN.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 17. Juni 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítö“ (Mathemat. und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 405—416.*

Verfasser fand in gewissen Blüten von Dentaria bulbifera am Grunde des Pistils und zwar in transversaler Stellung, fadenförmige Gebilde, die sich als staminodienartige Bildungen erwiesen. Dieselben sind nicht in allen Blüten zu finden, wenn sie aber in einer Blüte vorkommen, so trifft man sie dann meist in allen Blüten desselben Blütenstandes. Diese Staminodien sind verschieden groß und höchstens 5 mm lang. Dieselben bestehen meist aus einem Stiel und einem Köpfchen und zeigt letzteres einen manigfaltigen Bau, dessen besondere Eigentümlichkeiten sich darin zeigen, daß die Spitze des Köpfchens meist papillös ausgebildet ist, sowie daß man im Köpfchen gleichfalls solche fibröse Zellen finden kann, wie sie für die Wand der Staubbeutel so allgemein charakteristisch sind. Diese letztere Eigentümlichkeit zeigt deutlich, daß wir es hier mit Staminodien zu tun haben. Während aber in anderen Fällen die Staminodien normale Bestandteile der betreffenden Blüte sind, daher in jeder Blüte der betreffenden Pflanze und stets in derselben charakteristischen Form auftreten, ist dies bei Dentaria nicht der Fall, denn hier sind

* Deutsch ausführlich erschienen in „Berichte der deutsch. botanischen Gesellschaft“ Bd. XIX, Heft 6 (Berlin 1901).

die Staminodien nicht in jeder Blüte vorhanden und zeigen nebenbei eine sehr manigfaltige Ausbildung. So erscheinen nach dem Verblühen oft keulige Gebilde, die eine narbenartige Spitze und darunter eine Öffnung aufweisen, die in eine im Innern des Köpfchens befindliche Höhlung führt, und so ein primitives Pistill vorstellen, in dessen Wand nichts desto weniger oft auch die für die Staubblätter charakteristischen fibrösen Zellen zu finden sind.

Was die Ursache der Entstehung dieser Staminodien betrifft, so erwähne ich, daß ich dieselben an solchen Dentaria-Exemplaren vorfand, die keine Schoten entwickelten, deren Pistille nach dem Abblühen entweder gleich herab fielen oder klein blieben, in ihrem Innern aber entweder überhaupt keine Samenanlagen hatten oder nicht jene Veränderungen zeigten, die als die Folgen der Befruchtung nach dem Verblühen sich einzustellen pflegen.

Da nun D. bulbifera nur an sonnigen Stellen von Insekten besucht und somit bestäubt wird, entwickelt sie nur an solchen Orten Schoten, an schattigen Plätzen aber nicht, und somit mußten diejenigen Exemplare von D. bulbifera, an denen die erwähnten Staminodien zu finden waren, auch an schattigen Orten gestanden haben, da sie keine Schoten erzeugten, dagegen aber die Staminodien bildeten. In diesen Fällen wurden nämlich die für die Samenbildung bestimmten Stoffe — infolge der unterbliebenen Bestäubung — nicht verbraucht, sondern für die Staminodien verwendet. Dieselben sind also adventive Bildungen, die mit der Samenbildung in Zusammenhang stehen und so einen neueren Fall jener Korrelationen abgeben, die in der Gestaltung des Pflanzenkörpers eine so große Rolle spielen.

26.

ÜBER DEN INSEKTENFANG DER LYONSIA STRAMINEA R. BR.

Von Dr. SÁNDOR MÁGOCSY-DIETZ.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwissenschaftl. Mitteilungen) Budapest 1901, Heft LXI, p. 106—11.

Seit Jahrzehnten wird die *Lyonsia* im botanischen Garten der Budapester Universität kultiviert; sie blühte schon öfters und hat bereits zahlreiche Insekten gefangen und aushungern lassen.

Der Insektenfang durch die *Lyonsia straminea* wurde schon von K. SCHUMANN* beschrieben. Teilweise nach seinen Angaben, teilweise aber nach meinen eigenen Beobachtungen habe ich die Art der Bestäubung der Blüten und auch die Art des Insektenfanges beschrieben; auch habe ich den Vorgang hierbei mit sechs Originalabbildungen beleuchtet.

Diesmal will ich nur in Kürze die neuen und von den schon bekannten abweichenden Beobachtungen mitteilen.

Die Verbindung der Antheren mit dem verdickten Narbenkopfe geschieht durch das auf den Antheren sich entwickelnde callöse Gewebe. Die Verbindung ist so stark, daß man die Antheren von dem Narbenkopfe kaum lösen kann, bei gewaltsamem Entfernen der Antheren reißt sogar eher das callöse Gewebe, als daß es sich ablösen lassen würde. Der gegenseitige Anschluß der Antheren ist im unteren Teile der Antherenkegel schwächer als im oberen Teile. Die Bestäubung der Blüten kann nur durch langrüsselige Insekten bewirkt werden, deren Rüssel

* Bot. Zentralblatt Bd. XXVIII, 1886, Nr. 47, p. 255. — ENGLER-PRANTL: Die natürl. Pflanzenfamilien. IV. Teil, 2. Abteil., Leipzig 1895, p. 115.

beim Herausziehen zwischen die geschwänzten Erweiterungen der Antheren und von da zwischen die stark an einander gepreßten Staubbeutel gelangt und zwischen deren Spalte eingeklemmt wird. Wenn die Gestalt des Rüssels geeignet und die Kraft des Insektes genügend ist — so kann der Rüssel aus dieser Klemme herausgezogen werden, wie dies z. B. die Schmetterlinge tun. Wenn aber der Rüssel ungeeignet ist und das Insekt ihn nicht herausziehen kann, so bleibt es gefangen und geht nach langen vergeblichen Anstrengungen endlich zu Grunde.

Der Fang der Insekten geschieht auf dreierlei Art.

Im ersten Falle ist die Kraft der Insekten nicht genügend, um den Rüssel aus der Spalte zu entfernen, wie dies beim *Eristalistenax* L. und *Melanostoma mellinum* L. der Fall ist.

Im zweiten Falle ist die Gestaltung des Rüssels die Ursache, daß die Insekten gefangen bleiben. Der Rüssel ist nämlich am Ende viel zu dick, so daß er durch die Spalte nicht herausgezogen werden kann wie z. B. beim *Syrilla pipiens* L.

Im dritten Falle bleiben die Insekten mit ihrem hinteren Fuße hängen. Wenn die Insekten nämlich ihre Rüssel aus dem Spalte des Antherenkegels befreien wollen, stemmen sie sich mit den Füßen auch gegen die Oberfläche des Antherenkegels, während dessen ihr Fuß in die Spalte hineinrutscht und, nachdem sie wohl ihren Rüssel befreit haben, sie nun mit ihren hinteren Fuße hängen bleiben, welchen sie in den meisten Fällen nicht mehr oder aber nur mit Verlust ihrer Endglieder herauszuziehen im stande sind.

Der Zweck der Einrichtung der Blüten ist allerdings, daß die allogame Bestäubung gesichert werde, der des Insektenfanges dagegen ist nicht so einleuchtend. Wahrscheinlich werden bloß die unberufenen Besucher gefangen. Die Fliegen — die auf den Blüten im botanischen Garten zu Budapest gefangen werden — halte ich für unberufene Besucher, weil seit 1865 die Lyonsiablüten keine Frucht entwickelt haben. Die Gefangennahme der unberufenen Gäste geschieht wahrscheinlich darum, damit sie durch öfteren Besuch den Honig und Blütenstaub nicht plündern, ohne Gegendienste geleistet zu haben.

Von den berufenen Besuchern besitze ich keine direkte

Kenntnis, weil ich solche nicht vorfand, aber ich nehme es für sicher an, daß dieselbe sehr lange und gleichmäßig dünne Rüssel besitzen müssen, wie z. B. einige Schmetterlinge, weil meine Versuche mit dünnen Borsten darauf schließen lassen. Ich konnte nämlich die Borste in den Spalt des Antherenkegels bis zu dessen Spitze schieben und von da wieder leicht zurückziehen, ohne daß ich die Einrichtung des Kegels beschädigt hätte. Auf der Spitze der befreiten Borsten war anhaftender Blütenstaub sichtbar.

Die Bestäubung wie auch den Insektenfang der Lyonsia finde ich aber noch immer nicht ganz erklärt. Es ist nämlich fraglich, wie lange die Blüte fähig ist die Insekten zu fangen. Ich halte es für wahrscheinlich, daß dies nur bis zum Bestäuben dauert, da zu dieser Zeit die Steifheit der Staubblätter im allgemeinen aufhört. Das müßte aber direkt bewiesen werden. Es wäre auch noch zu erörtern, ob die Insekten das Innere des Staubbeutelkegels nicht etwa wegen des klebrigen Stoffes des Narbenkopfes aufsuchen? In diesem Falle wäre das Eindringen der Rüssel in die Spalte des Kegels noch mehr erklärlich.

27.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER UNGARISCHEN KLEISTOCARPEN MOOSE.

Von MARTIN PÉTERFI in Déva.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den naturwissenschaftl. Mitteilungen) Budapest 1901, Heft LXI, p. 139—43.

Unter den Moosen ist jedenfalls jene kleine Gruppe von meistem Interesse, als deren Hauptcharakter vor dem Austritte der reifen Sporen ins Freie das unregelmäßige Aufspringen der Kapsel bezeichnet werden kann. Die in diese Gruppe gehörigen Formen sind mit Ausnahme von 1—2 Arten bei uns bisher noch nicht bekannt, alle sind von kleinem Wuchse und deshalb nicht auffallend, weshalb sie dem Forscher leicht entgehen können. Trotzdem sind sie aber sehr interessant und reich an Abänderungen. In Anbetracht ihres Alters gehören sie sicherlich zu den älteren Moosformen und man kann sagen, daß sie die Repräsentanten der am wenigsten entwickelten Formen sind. Dies ist umsomehr wahrscheinlich, da es entwickeltere Moosformen gibt, welche gerade nur in Betreff der Moosfrüchte von gewissen kleistocarpen Moosen abweichen. Bezüglich der Anatomie ihrer vegetativen Organe dagegen stehen sie in derart nahen verwandtschaftlichen Beziehungen zu einander, daß sie, abgesehen von den Abweichungen in der Moosfrucht-Konstruktion, als Formen eines Genus, ja nicht selten sogar als einer Spezies aufgefaßt werden können (Physcomitrella — Physcomitrium sphaericum; Astomum — Weisia). Darin liegt die Ursache, daß einzelne Bryologen (Juratzka: Laubmoosflora v. Öst.-Ung.; Lindberg: Musci Scandinavici; Kindberg: Die Laubm. v. Norwegen; Boulay:

Musc. Franc. etc.) diese kleinen Formen nicht als eine besondere Sektion betrachten, sondern sie zu den ihnen anatomisch entsprechenden stegocarpen Arten ziehen, als deren weniger entwickelte Formen. Dieser Auffassung gegenüber werden diese Arten von manchen Bryologen, wie z. B. auch von LIMPRICHT in eine besondere Sektion eingereiht.

Auffallend ist es in dieser Sache, daß mit Ausnahme der Archidium- und Ephemerum-Arten alle Genera der kleistocarpen Moose in je eine Familie der stegocarpen Moose hineinpassen. So die *Physcomitrella*-Arten in die Familie der *Funariaceae*, die *Phascum*-Arten in jene der *Pottiaceae*, die *Astomum*-Arten in die Familie der *Weisiaceae*, zum Teil in die *Bruchiaceae*, oder aber sie zeigen verwandtschaftsartliche Beziehungen zu den *Ditrichaceae* und *Splachnaceae* (durch VOITIA). HAZSLINSZKY folgte der allgemeineren Auffassung, als er in „Magyar birodalom mohflórája" die kleistocarpen Moose selbständig behandelte. Demzufolge gedeihen in Ungarn 15 Arten mit mehreren Varietäten. Mit Ausnahme von ein-zwei Arten, sind die meisten von wenigen Orten bekannt, weshalb wir über ihre Verbreitung noch wenig wissen. Mehrere Arten sind für Siebenbürgen noch nicht festgestellt, außerdem gibt es auch noch ungewisse Arten.

In folgendem erwähne ich meist die in der Umgebung von Déva (Siebenbürgen) beobachteten Arten, in der Absicht, hierdurch zur Kenntnis unserer Laubmoose beigetragen zu haben.

Archidium globiferum (BRUCH) LIMPR. in Rabh. Kryptfl. ed. 2. Bd. IV. I. p. 164. Wächst bei Déva auf einer Insel des Marosflusses, auf feuchten, Überschwemmungen ausgesetzten Stellen. Eine für Ungarn unsichere Moosart, welche nach KANITZ (Erd. Múz. 1876. Nr. 10) im Komitat Krassó-Szörény oder Arad vorkäme. HAZSLINSZKY aber kennt sie aus Ungarn nicht (Magy. Birod. mohfl. 77). Bemerkenswert ist, daß die Exemplare von Déva von viel kleinerem Wuchs sind, als die westlichen, z. B. die deutschländischen oder französischen Exemplare. Ich glaube, daß diese Art für Ungarn neu ist.

Ephemerum serratum (SCHREB.) HAMPE in Flora 1837. p. 285. Wächst von Déva bis Zám im Berglande längs des Marosufers, überall auf Lehmboden. Die bei Maros-Illye ge-

sammelten Exemplare sind von sehr niederem Wuchse, wahrscheinlich infolge des ungewohnten Kalkbodens. Eine besonders auffallende Form wächst am Csengö-Berg bei Déva, zwischen dem Rasen der Stammart; sie ist im Wuchs dem gewöhnlichen *Ephemerum serratum* (SCHREB.) HAMPE sehr ähnlich; doch wären wir geneigt sie auf Grund ihres anatomischen Baues für Ephemerum cohaerens (HEDW.) HAMPE zu halten. Ihr Blattnerv ist nur ganz schwach ausgeprägt, in welcher Beziehung diese Form *Ephemerum praecox* WALT. ET MOL. ähnlich ist. Auf der Kapsel aber sind die Spaltöffnungen über deren ganze Oberfläche verteilt, welcher Charakter ihnen ihre Stellung unbedingt neben *Eph. cohaerens* (HEDW.) HAMPE anweist. Es ist nicht unmöglich, daß diese Art mit *Ephemerum tenerinerve* LINDB. identisch ist, oder auch vielleicht mit *Eph. intermedium* MITT.; letztere ist aber nach LIMPRICHT eine unwesentliche Form der gewöhnlichen *Eph. serratum* (SCHREB.) HAMPE, gewissermaßen ihr Synonym.

Ephemerum cohaerens (HEDW.) HAMPE in Flora 1837, p. 285. Wächst bei Déva, am Schlammufer des Maros-Flusses. Vorkommen selten. Das einzige Glied der Sektion „*Leptoneura* LIMPR.", welches auch in Ungarn wächst. In der Literatur sind insgesamt drei Standorte dieses Mooses bekannt; von Siebenbürgen hatten wir bisher keine Standortsangabe. Dasselbe ist dem *Eph. serratum* (SCHREB.) HAMPE ähnlich, weicht aber von dieser Art durch den etwas größeren Wuchs ($^1/_2$—2 mm), durch die dem *Microbryum Floerkeanum* (W. ET M.) SCHIMP. ähnliche Farbe und durch die mehr aufrechten, manchmal zur Seite gebogenen Blätter, deren Rippen vollkommen ausgebildet sind. Von licht lederbrauner Farbe, auf der ganzen Oberseite der Kapsel mit Spaltöffnungen versehen, was die Erkennung erleichtert; für die Flora von Siebenbürgen neu.

Ephemerella recurvifolia (DICKS.) SCHIMP. Synopsis musc. Eur. ed. 1. (1860) p. 7. In der Umgebung von Déva ist es nach *Phascum cuspidatum* SCHREB. und *Acaulon triquetrum* (SPRUCE) C. MÜLL. das verbreiteteste kleistocarpe Moos, welches auf Wiesen auf Maulwurfshügeln wächst. Aus Ungarn sind bisher nur zwei Standorte notiert; aus Siebenbürgen dagegen erwähnt es niemand. Mit der Stammform gemeinschaftlich fand ich eine Abart mit

mehreren Sporogonien in den Perichaetialblättern; dies ist jedoch wie ich vermute eher eine regelwidrige Erscheinung, als ein beständiger Charakter, obzwar ich bemerke, daß hier bei Déva, die gewöhnlich monoseten Formen mit mehrere Sporenkapseln tragenden Perichaetial-Blättern vorkommen. Einen solchen eigentümlichen, wie es scheint regelmäßigen Polysetismus beobachtete ich sehr oft an *Catharinea undulata* (L.) W. ET M. und an *Barbula convoluta* HEDW. Die beschriebene Art ist für die Flora Siebenbürgens neu.

Physcomitrella patens (HEDW.) BR. ET SCHIMP. Bryol-europ. I. tab. 3. (1849). Auf Lehmboden überall gemein, siedelt sich mit Vorliebe in verlassenen Ziegeleigruben an.

Var. megapolitana BR. *eur.* l. c. (var. *angustifolia* DE NOT.). Ist von kleinerem Wuchse und stellt eine schmalblätterige Varietät dar, welche mit der Stammform nicht blos um Déva, sondern gewiß auch überall zusammen vorkommt.

Acaulon muticum (SCHREB.) C. MÜLL. Bot-Zeitg. 1847. p. 99. Gesammelt bei Déva, am Csengö-Berg in Gesellschaft anderer kleiner Moose. Bei Déva sehr selten.

Acaulon triquetrum (SPRUCE) C. MÜLL. Botan. Zeitg. 1847. p. 100. Eine sehr charakteristische, für die Moosflora von Déva gewöhnliche Seltenheit, welche ich an vielen Stellen sammelte. Wächst am Schloßberg bei Déva, in den Weinbergen und auf den Wiesen überall. Ich erwähne sie als charakteristisch aus dem Grunde, weil diese hier gemeine Art anderwärts sehr selten ist. So z. B. ist sie aus Ungarn nur von 4—5 Standorten bekannt, aus Siebenbürgen aber wurde sie noch nicht publiziert, weshalb diese Art für Siebenbürgen als neu zu betrachten ist.

Microbryum Floerkeanum (W. ET M.) SCHIMP. Synops. Musc. Eur. ed. 1. (1860) p. 11. Ich sammelte diese Art bei Déva auf den lehmigen Seitenwänden verlassener Ziegeleigruben. Diese Art ist gewissen kleineren Formen von *Phascum cuspidatum*, SCHREB. sehr ähnlich. Durch die kapuzenförmige Calyptra und durch die stark papilöse Blattzellen ist sie von letzterer immer sicher unterscheidbar. Nach HAZSLINSZKY kommt diese Art in Ungarn an drei Stellen vor, für die Flora von Siebenbürgen jedoch ist sie neu.

Phascum cuspidatum SCHREB. ist eine allgemein verbreitete und reich fruktifizierende Art. Von ihren Formen sind bei Déva vertreten: *var. macrophyllum* SCHIMP., gesammelt bei Szászváros und Déva. *Var. curvisetum* SCHIMP. kommt in sehr schönen Exemplaren am Schloßberg bei Déva vor.

Mildeella bryoides (DICKS.) LIMPR. in Rabh. Kryptfl. ed. 2. Band IV. I. p. 192. Wächst auf dem salzigen Schlamme des Sóstó bei Déva in Gesellschaft von *Fissidens tamarindifolius* (DON.) BRID. und *Physcomitrium acuminatum* (SCHLEICH.) Br. eur. Eines der selteneren siebenbürgischen Moose, welches nach der Angabe von HAZSLINSZKY an vielen Stellen Ungarns wächst. Aus Siebenbürgen wird diese Art nur von BAUMGARTEN (En. stirp. Trans. IV. p. 48) erwähnt, vom Koltzberg und von der Brázа-Alpe im Comitate Fogaras. Das Peristom dieser Art ist zwar unvollständig, aber doch entwickelt; infolge dieses Charakters gab ihr LIMPRICHT den Gattungsnamen „*Mildeella*", weil MILDE dieses Peristom schon im Jahre 1869 beobachtete.

Astomum intermedium, PÉTERFI in Pótfüzetek a Term.-tudom. Közlönyhöz LII. p. 108. Diese Seltenheit beschrieb ich bisher nur vom Schloßberge bei Déva, jetzt kenne ich aber noch einen neuen Standort im Besánwalde bei Déva, wo sie in der Gesellschaft der nächsten Art wächst, ja sogar mit ihr gemischt vorkommt.

Astomum Levieri, LIMPR. in litt. ist eine seltene Art, ähnlich dem *A. intermedium*, PÉTERFI, weicht aber in mehreren charakteristischen Punkten wesentlich von ihr ab, nämlich: der Blattnerv ist nicht gleichmäßig breit, sondern breitet sich am Grunde sehr aus; die Vaginula ist nicht eiförmig-cylindrisch; die Blätter sind nicht flach, sondern an ihren Rändern zurückgebogen; die Kapseln sind manchmal gesellschaftlich mehrzählig. Für Ungarn ist diese Art neu.

Pleuridium nitidum (HEDW.) RABH. in Rabh. Kryptfl. ed. 1. Bd. II. Wächst bei Szászváros auf feuchtem Schlamme des Sulymos-tó und an den Einmündungen der Wassergräben in den Csernafluß. Bisher ist diese Art nur aus Siebenbürgen bekannt.

28.

TERATOLOGIE DER PILZE.

Von FERDINAND FILARSZKY.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte der Naturw. Mitteilungen) Budapest 1901, Heft LXI, p. 97—106 und Heft LXIII, p. 193—202.

Die Gliederung der vegetativen Teile der Pilze ist, wo überhaupt von einer solchen die Rede sein kann, äußerst einfach und nur die reproduktiven Teile, die Fruchtkörper der Pilze, zeigen größere morphologische Verschiedenheiten; insbesondere gilt dies von den höheren Pilzen, wie von vielen Ascomyceten und fast allen Basidiomyceten.

Die morphologischen Eigenschaften dieser Fruchtkörper sind für die einzelnen Arten konstant und charakteristisch; doch wie auch bei anderen Pflanzengruppen, können unter gewissen Einflüssen auch an den Fruchtkörpern der Pilze gewisse Änderungen vorkommen, welche sich in der teratologischen Ausbildung und der abweichenden Struktur derselben offenbaren.

Die in der Literatur bis 1894 zerstreut angeführten teratologischen Fälle der Pilze führt PENZIG in seiner „Pflanzenteratologie“ an. Um nun eine klare Übersicht über die bisher bekannten teratologischen Fälle zu gewinnen und auch neuere Beobachtungen leichter zu beurteilen und den Wert solcher teratologischen Funde genau erklären zu können, gibt Verfasser eine natürliche Gruppierung der bisher beobachteten, teratologisch ausgebildeten Pilzfruchtkörper, registriert innerhalb dieser Gruppierung in Wort und Bild zum großen Teile die bisher veröffentlichten Fälle und ergänzt die Reihe derselben auch mit Angaben eigener Beobachtungen.

Verf. unterscheidet:

I. Teratologisch ausgebildete, zusammengesetzte Fruchtkörper, wie sie durch Zusammenwachsen mehr oder minder reicher Verzweigung entstehen können.

1. Am häufigsten sind teratologisch ausgebildete Fruchtkörper, welche durch Zusammenwachsen zweier, manchmal auch mehrerer Fruchtkörper entstehen; derartige Fälle sind am schönsten bei gestielten Fruchtkörpern. Das Zusammenwachsen kann ein seitliches oder scheiteliges und in ersterem Falle wieder ein vollkommenes oder partielles sein.

a) Das seitliche Zusammenwachsen bringt Zwillings-, Drillings- etc. Fruchtkörper hervor; ist es

α) vollkommen, dann sitzen z. B. bei gestielten Fruchtkörpern auf scheinbar einfachem Stiele zwei oder mehr gänzlich miteinander verwachsene Hüte; dies tritt ein, wenn schon sehr zeitig zusammengewachsene Fruchtkörper sich gleichmäßig weiter entwickeln. Ist dies nicht der Fall, so entstehen Mißbildungen, die an Zwillingsgestalten nicht einmal mehr erinnern; so fand man z. B. Fruchtkörper, an welchen zwischen den Lamellen des Hymenophorums ein kleinerer oder mehrere kleinere Hüte gleichsam eingewachsen waren; andere wieder, wo an der Seite des Stieles des stärker entwickelten Fruchtkörpers der kleinere Hut des minder entwickelten Fruchtkörpers aufsaß; dieser Fall bildet übrigens schon einen Übergang zu jenen teratologischen Fruchtkörpern, welche

β) durch partielles Zusammenwachsen entstehen. Hier lassen sich sechs spezielle Fälle gut abgrenzen: 1. auf scheinbar einfachem Stiele sitzen gesondert zwei oder mehr Hüte; 2. zwei oder mehr einfache, freie Stiele tragen gemeinschaftlich einen größeren zusammengesetzten Hut; im ersteren Falle sind also nur die Stiele, im zweiten Falle nur die Hüte verwachsen, beiderlei Arten sind gar nicht selten anzutreffen. 3. Seltener findet man zusammengesetzte Fruchtkörper, an denen die Stiele am Grunde und am oberen Ende verwachsen, in ihrem mittleren Teile aber frei aufsteigen; oder 4. Fruchtkörper, an denen die Stiele nur am Grunde oder nur unterhalb verwachsen, nach oben zu aber sich gleichsam gabelig zerteilen und wieder einen gänzlich ver-

wachsenen, zusammengesetzten Hut, oder 5. ganz gesonderte Hüte tragen. 6. endlich sind zusammengesetzte Fruchtkörper beobachtet worden, an denen die Hüte gänzlich miteinander verwachsen, die Stiele aber unterhalb oder doch am Grunde ganz frei gesondert waren. Fall 5 wurde einmal auch an zwei verschiedenen Pilzarten beobachtet, Fall 1 und 2 kombiniert an drei untereinander verwachsenen Individuen ein- und derselben Art. — Als sehr seltener eigentümlicher 7. Fall ist jener zu betrachten, wo ein kleinerer Fruchtkörper von einem größeren gänzlich umschlossen wurde.

b) Das scheitelige Zusammenwachsen der Fruchtkörper hat die merkwürdigsten Formen zur Folge. Wenn zwei Fruchtkörper auf diese Art zusammenwachsen, erscheint der obere dem unteren gleichsam aufgewachsen zu sein und zwar verkehrt mit den Lamellen und dem Stiele nach aufwärts gerichtet; der aufgewachsene Fruchtkörper kann auch stiellos sein und entweder gerade dem Scheitel des normal gerichteten Fruchtkörpers aufsitzen oder dem Hute desselben seitlich aufhocken. Es werden Fälle angeführt, wo auch zwei oder mehrere umgekehrte kleinere, stiellose Hüte dem Hute eines größeren Fruchtkörpers aufgewachsen waren. Jener Fall, wo drei Fruchtkörper übereinander standen, so daß der mittlere verkehrt mit seinem Stiele und den Lamellen nach oben gerichtet, dem unteren aber am Scheitel aufgewachsen war, am Ende seines Stieles aber wieder einen normal ausgebildeten Hut trug, läßt sich zum Teil durch scheiteliges, zum Teil durch seitliches, basales Zusammenwachsen dreier Fruchtkörper erklären.

2. An gestielten Fruchtkörpern können unter besonders günstigen Umständen durch Proliferation ein oder mehrere neue Fruchtkörper sich entwickeln, wodurch teratologische, zusammengesetzte Fruchtkörper entstehen, die von jenen der ersten Gruppe sich wesentlich unterscheiden. So entsproßt manchmal einem Stiele seitlich ein neuer Stiel, der gleichfalls einen normalen Hut trägt, oder es sprossen an demselben sogar mehrere kleinere gestielte Fruchtkörper hervor; nicht selten sprossen neue Fruchtkörper aus dem Hute eines älteren, größeren Fruchtkörpers und zwar entweder aus dem Rande desselben oder aus dem Hymenophorum, oder an der Grenze von Hut und Stiel, am häufigsten

aus dem oberen Teile des Hutes bald in Einzahl, bald in Mehrzahl. Zweifelsohne gilt als interessantester Fall jener, wo ein solcher Tochterfruchtkörper gerade aus dem Scheitel des Mutterfruchtkörpers hervorwächst, letzterer also gleichsam wie durchwachsen erscheint. Nicht immer tragen die dem Mutterpilzkörper entsprechenden Tochterfruchtkörper Hüte; auch sind solche Fälle bekannt, wo durch Sprossung und Verwachsen teratologisch zusammengesetzte Fruchtkörper entstehen, die oft die merkwürdigsten Gestalten zeigen.

3. Eine dritte Gruppe zusammengesetzter teratologisch ausgebildeter Fruchtkörper bilden jene gestielten Hutpilze, deren Stiele sich unter Einfluß meist ungünstiger Verhältnisse auf Kosten des Hutes außerordentlich reich, auch wiederholt verzweigen, so daß sie den Fruchtkörpern von Clavaria-Arten ähnlich werden und deshalb auch clavarioide Fruchtkörper genannt werden. Meist entwickeln sich Zweige und Zweigchen des Stieles außerordentlich dicht nebeneinander, tragen an ihren Enden nur wenig ausgebildete kleine Hütchen bald mit, bald ohne Hymenophorum und öfters sind sie ganz hutlos, enden stumpfkegelig und weisen in ihrer Gesamtheit oft recht bizarre Gestalten auf.

II. Teratologisch ausgebildete einfache Fruchtkörper. Diese kommen sehr verschiedenartig zur Ausbildung, zumeist ist aber nur die abweichende Struktur oder die äußere Form des Hutes für sie charakteristisch. Es gehören hierher:

4. die gar nicht seltenen Fälle, wo zumeist durch Einfluß des Substrates die gewöhnliche äußere Form des Fruchtkörpers eine Änderung erfährt; so findet man z. B. statt radial gebauten und mit zentralem Stiele versehenen Fruchtkörpern monosymmetrisch gebaute und mit exzentrischem Stiele versehene Fruchtkörper, oder umgekehrt. Andere Mißbildungen zeigen sich in der kelchartigen Ausbildung des Hutes, in der ungewöhnlichen Verdickung des Stieles, in der Zweiteilung des Hutes; noch andere Mißbildungen sind Unausbildung des Hutes, Verwachsung des Hutes mit seinem eigenen Stiele in der Längsrichtung oder Verwachsung des Hutrandes mit dem Stiele u. s. w.

5. Mißbildungen, die in der abweichenden Ausbildung des Hymenophorums sich äußern, was nicht auf äußere Ursachen

zurückzuführen, sondern wahrscheinlich der Vererbung zuzuschreiben ist; hierher gehören z. B. Fruchtkörper, die statt radialen Lamellen ein konzentrisch gebautes Hymenophorum besitzen; in anderen Fällen findet man von dem normalen Hymenophorum abweichend ausgebildete, gabelig verzweigte Lamellen, oder reichlich anastomosierende Lamellen; Lamellen, die am Stiele hinablaufen bei solchen Arten, die gerade das Gegenteil charakterisiert; in einem Falle wurde beobachtet, daß die normal radial verlaufenden Lamellen in der Mitte durch einen glatten, mit dem Hutrande parallel verlaufenden Ringe (Ringleisten) unterbrochen waren; in einem Falle erschienen die radialen Lamellen durch derartige mehrfache Unterbrechungen wie gezähnt. Auch bei Polyporaceen ist das Hymenophorum öfters abweichend ausgebildet, so z. B. fließen die Poren zusammen, oder aber sie sind ungleich groß, verschiedenartig ausgebildet etc.

6. Jene teratologischen Fälle, wo der Hut auf seiner oberen Seite ebenso wie auf der unteren Seite ein sporenentwickelndes Hymenophorum trägt, erinnern lebhaft an zusammengesetzte Fruchtkörper, die durch scheiteliges Zusammenwachsen entstehen. Als Erklärung hierfür werden verschiedene Gründe angeführt, doch alle diese widersprechen in den bisher beobachteten Fällen. Das auf der oberen Seite des Hutes auftretende Hymenophorum kann die ganze Oberfläche des Hutes oder nur einen mehr oder weniger großen Fleck bedecken; am schönsten sind jene teratologischen Fruchtkörper, wo das teratologisch ausgebildete Hymenophorum in Form einer Rosette gerade den Scheitel des Hutes krönt. Es kann das Hymenophorum auch auf beiden Seiten des stark herab- und eingebogenen Hutrandes auftreten, seltener kommt es nur auf der oberen Seite des Hutes zur Ausbildung und noch seltener fehlt es ganz, der gut ausgebildete Hut ist steril. Am merkwürdigsten sind jene Fälle, wo auf ein und demselben Hute zweierlei Hymenophorum auftritt und zwar auf der unteren Seite des Hutes Hymenophorum mit strahlig angeordneten Lamellen und auf der oberen Seite desselben Hutes ein grubiges, röhriges Hymenophorum oder warziges, stacheliges Hymenophorum.

7. Eine gänzliche Umänderung in Gestalt und Struktur

erfährt der Fruchtkörper im Falle der sogenannten „Anomalie morchelloide“, wo der Hut zum Teil oder ganz die Form und Struktur einer Morchel aufweist. Ein bisher in der Literatur noch nicht angeführter Fall der „Anomalie morchelloide partiale“ wird ausführlicher beschrieben, charakterisiert und abgebildet.

8. Zum Schlusse werden Fälle des Nanismus und solche des Gigantismus gleichfalls als teratologische Fälle dieser Gruppe angeführt.

29.

ÜBER EINIGE WILD WACHSENDE FÄRBERPFLANZEN UNGARNS.

Von Prof. VINCENZ v. BORBÁS in Kolozsvár.

Aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz" (Ergänzungshefte zu den Naturwiss. Mitteilungen) Budapest 1901, Heft LIX, p. 22—26.

Ethnographisch ist es bemerkenswert, daß das ungarische Volk sich meist nur um die weißen, blauen und roten Farben kümmert, indem er seine feinere Wäsche an der Sonne bleichen läßt, seine Tücher blau färbt, Gesicht und Lippen dagegen rot schminkt. Im ungarischen Boden wachsen aber viel mehr Farbstoff liefernde Pflanzen, doch sind sie meist unbenutzt.

Im Manuskripte KITAIBELS wird *Tamus communis* als piritó gyökér (rötende Wurzel) erwähnt „a virtute radicis cutem rubefaciendi." Diese Pflanze ist aber keine eigentliche Färberpflanze, deren Farbstoff auf andere Gegenstände übertragen werden, d. h. mit welchem gefärbt werden könnte. Die Wurzel des *Tamus* ätzt nur die Haut und verursacht dadurch die rote Färbung, so wie z. B. der Meerrettich oder der Senf (vgl. Term. tud. Közl. 1901, p. 19).

Eine wahre Färberpflanze des ungarischen Sandbodens ist die *Alkanna tinctoria*, welche die ungarischen Bewohner des Tieflandes báránypirosító (Lamm-, eigentlich Wolle rotfärbendes Kraut) nennen. Sie wächst auf dem öden Sande stellenweise geradezu massenhaft, wird jedoch nicht benutzt. Sie liefert gewissermaßen den natürlichen Beweis, daß man den unfruchtbaren Sandboden eventuell zur Kultur von Färberpflanzen benutzen könnte. Eine andere Färberpflanze des Landes ist die *Onosma arenaria*, seltener auch die *O. setosa*.

Eine in Vergessenheit geratene Färberpflanze ist ferner die *Cerinthe*, welche durch den beim Trocknen entstehenden Indigofarbstoff ganz blau gefärbt wird, wie auch die *Mercurialis*-Arten. Eine Cerinthe-Art Siebenbürgens mit 10 blauen Flecken der gelben Korolle wurde vom Verf. *C. indigotisans* benannt.

Viele Färberpflanzen wurden in Ungarn von den *Rubiaceae* geliefert, obwohl die Arten systematisch nicht sehr scharf von typischen Arten anderer Gegend getrennt sind. Viele Galium- und Asperula-Arten haben in Ungarn schöne gelbe oder orangegelbe Wurzeln (*A. tinctoria*, var. *subciliata* BORB. [var. intermedia SIMK. non R. et SCHULT.), *A. hungarorum*, *Galium mollugo*, *G. transsilvanicum*, *G. erectum*, *G. lucidum* etc.) Dagegen kann man die *Asperula montana* KIT., die durch WILLDENOW mit *A. tinctoria* verglichen wurde, nicht für eine Färberpflanze halten; sie ist bloß als eine Abänderung der *A. cynanchica* mit höheren aufrechten robusten Stengeln und etwas größerem Corolle zu betrachten und wächst nach KIT. bei Palota im Komitate Veszprém.

Andere bekanntere Färberpflanzen nur kurz berührend, bemerkt der Verfasser noch, daß die ursprünglich einheimischen ungarischen Färberpflanzen massenhaft und mit anderen heimischen Pflanzen in Gemeinschaft leben, während die aus älteren Kulturen verwilderten oder eingeschleppten Arten wie *Isatis*, *Reseda luteola* *Rubia tinctorum* immer vereinzelt an Wegen, verlassenen Stellen, Kulturboden etc. und unbeständig erscheinen.

30.

VON DEN PFLANZEN DER NYÍRSÉG.

Von Dr. J. BERNÁTSKY.

Auszug aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwiss. Mitteilungen). Budapest 1900. Heft LVI, pp. 190—192.

Wo in der Nyírség (Tiefland in den ungarischen Komitaten Szatmár und Szabolcs) die Wälder noch nicht der Kultur zum Opfer gefallen sind, finden sich *Quercus pedunculata* — als Hauptart —, *Carpinus Betulus*, *Tilia parvifolia*, *Acer campestre*, *Acer Tataricum*, *Evonymus europaea*, *Corylus Avellana*, *Cornus sanguinea*, *Rhamnus Cathartica*, an Lichtungen *Betula verrucosa* und *Populus tremula*, unter ihnen *Viburnum Opulus* und *Rhamnus Frangula* vor; sehr selten ist *Salix Caprea*. Von Geleitpflanzen fallen auf: *Thalictrum aquilegifolium*, *Salvia glutinosa*, *Hypochoeris radicata*, *Centaurea stricta*, *Leontodon hispidus*, *Pulmonaria mollissima*, *Pteridium aquilinum*. In Mooren — alles Tiefmoore — breitet sich *Aspidium Thelypteris* aus, dazwischen wachsen *Cirsium rivulare*, *Menyanthes trifoliata*, *Eriophorum latifolium*, *Carex Pseudocyperus*, *Veratrum album*, am Rande *Salix cinerea*. Auf sandigen Triften kommen viele Gasteromyceten, namentlich auch *Secotium acuminatum* vor. — Im allgemeinen erhält man den Eindruck, daß die Vegetation hier in größerem Maße *mesophil* und weniger *xerophil* ist, als an vielen andern Orten des ungarischen Tieflandes und selbst mancher seiner Randgebirge. Einige oben genannte mesophile Arten finden sich in den Gebirgen erst oberhalb einer gewissen Höhe wieder, und einige xerophile Arten, die in der Quercus-Region der Randgebirge häufig sind, wie *Quercus pubescens*, *Viburnum Lantala*, fehlen hier. Die Bodenverhältnisse in der Nyírség sind einer mesophilen Vegetation sehr günstig.

31.

ÜBER DIE VEGETATION DES VERSECZER GEBIRGS.

Von Dr. J. BERNÁTSKY.

Auszug aus „Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwiss. Mitteilungen). Budapest 1901. Heft LXI, pp. 114—135.

Das Verseczer Gebirge liegt im Temeser Komitat (Südungarn) und grenzt an das ungarische Tiefland. Seine Vegetation hatte Verfasser seit langen Jahren Gelegenheit zu beobachten. Schon mit 12 Jahren wußte er, wo zeitlich im Frühjahr, manchmal schon im Februar, „wilder Safran“ (*Crocus reticulatus*), „Meerzwiebel“ (*Scilla bifolia*) oder „Kukureko“ (*Helleborus odorus*) zu finden sind. — Es lassen sich hauptsächlich drei Höhenregionen unterscheiden, wenn wir auch die unterste, durch Kultur geschaffene Region in Betracht ziehen. Es wird nämlich das ganze Gebirge von einem unter Weinkultur stehenden Gürtel umgeben. Derselbe steigt vom Fuße (etwa 90 m) bis zu einer gewissen Höhe an, wo er von der Region des Quercuswaldes abgelöst wird. Die Grenze zwischen beiden Höhenregionen wird am auffallendsten durch den Neigungswinkel der Berglehne bedingt, und so kommt es hin und wieder vor, daß oberhalb steiler Abhänge, die mit *Quercus* bewachsen sind, auf platten Anhöhen wieder Weingärten zu stehen kommen. In der Quercusregion herrscht der Wald vor, wenn auch in der Nähe der Ortschaften der Wald meist arg zugerichtet ist. Auf tiefem Lehmboden ist *Quercus conferta* häufig. An Lichtungen mit gut durchtränktem Boden stellt sich *Populus tremula* in Masse ein. Auf steinigem, durchsonnten, einst unter Kultur gestandenen Boden siedelt sich *Fraxinus Ornus* an. Sonst wird der Wald auf dem meist zum Vorschein gelangenden, leicht

verwitternden Gneis hauptsächlich aus *Quercus sessiliflora* gebildet und dazu gesellt sich *Tilia argentea* (= *T. tomentosa*) in solcher Fülle, daß man oft besser von einem Silberlindenwald sprechen könnte. An trockenen Stellen, namentlich an der südöstlichen Seite des Gebirges, wo ein fast immerwährender, trockener, warmer Wind weht, steigt der Quercuswald bis zur Spitze, die max. 641 m beträgt. An der feuchteren Nordseite fängt jedoch bei etwa 400 m der Buchenwald an. Mit der Buche treten an Stelle der Silberlinde *Tilia parvifolia* und *T. grandifolia*. In Tälern läßt sich die Buche auch tiefer herab. Von Begleitpflanzen finden sich *Ruscus aculeatus* im Quercuswalde, *Ruscus hypoglossum* dagegen folgt der Buche. Ferner werden noch zahlreiche andere Blütenpflanzen erwähnt. Moose, Flechten und Pilze sind sehr schwach vertreten, was dem trockenen Boden und der trockenen Luft zuzuschreiben ist. In angepflanzten *Pinus*wäldchen tritt *Boletus granulatus* massenhaft auf. Farne finden sich besonders auf den Felsen, und zwar, da überall Gneis vorhanden ist, hauptsächlich *Asplenium septemtrionale*, wogegen *A. Ruta muraria* fehlt. Von interessanteren Arten werden genannt: *Anchusa Barrelieri, Anthriscus nemorosa, Asperula taurina var. leucanthera, Carduus candicans, Carex pilosa, Centaurea spinulosa, C. stenolepis, Cephalaria transsilvanica, Cytisus falcatus, Dentaria bulbifera, Doronicum cordatum, D. hungaricum, Echinops banaticus, Euphorbia amygdaloides, Genista ovata, G. procumbens, Koeleria gracilis, Lilium Martagon, Melittis melissophyllum, Orchis speciosa, Orlaya grandiflora, Peucedanum alsaticum, P. Cervaria, P. Rochelianum, Phleum montanum, Polygonatum latifolium, Potentilla micrantha, Pulsatilla montana, Ranunculus auricomus, R. illyricus, Sedum glaucum, Smyrnium perfoliatum var. Kitaibelii, Symphytum tuberosum, Tamus communis, Verbascum phoeniceum, Vicia serratifolia, V. truncatula, Vinca herbacea et var. latifolia, Xeranthemum annuum.* Als allgemeines Ergebnis wird hervorgehoben, daß örtliche ökologische Verhältnisse — die Topographie des Gebirges, seine freie Lage, freier Zutritt der Winde, geringe Bewässerung, Mangel an Kalkboden — einige negativ auffallende Unterschiede gegenüber der Vegetation nahegelegener Gebiete bewirken. So z. B. fehlen folgende Arten: *Carpinus duinensis, Berberis vulgaris, Echinops ruthenicus,*

Evonymus latifolia, *Lonicera Xylosteum*, *Salvia glutinosa*, *Telekia speciosa*; *Quercus pubescens* ist recht selten. Verfasser macht auch darauf aufmerksam, daß einige Bergrücken, deren steiniger Boden dem trockenen Wind und den sengenden Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, bewaldet werden sollten, wobei man allerdings darauf bedacht sein müßte, zunächst nicht einen Nutz- sondern einen Schutzwald zu ziehen und zu diesem Behufe südöstliche laubwerfende Arten wie *Tilia argentea*, *Fraxinus Ornus* u. a. anzupflanzen wären. Wo hingegen günstigere Verhältnisse sind, dort müßte man forstwirtschaftlich der Verbreitung von Nutzbäumen mehr Vorschub leisten. Daß *Tilia argentea* die Eiche zu verdrängen droht, ist teilweise nachlässiger forstwirtschaftlicher Behandlung zuzuschreiben. Ferner ist bei Abhauung eines Terrains sehr auf die Windrichtung zu achten, da der Südostwind großen Schaden anrichten kann. — Zum Schluß wird ein Verzeichnis der im Texte erwähnten 223 Arten gegeben.

32.

BOTANISCHE ENTDECKUNGEN AUF DER BALKANHALBINSEL.

Von ÁRPÁD von DEGEN.

Auszug aus „Pótfüzetek a Term. tud. Közlönyhöz“ (Ergänzungshefte zu den Naturwissenschaftl. Mitteilungen) Budapest 1901. Heft LXIII, p. 216—223.

Verfasser berichtet über eine Anzahl interessanter botanischer Entdeckungen, welche er gelegentlich der Bearbeitung des von BALDACCI, DIECK, BIERBACH und ABDUR RAHMAN NADJI EFFENDI gesammelten Materiales ermittelt hat.

*Rhododendron Kotschyi**, SIMK. In monte Badicka-Karaschitza (DIECK).

Rhododendron ferrugineum L. In pluribus locis montis Šar-Dagh. (BIERBACH.)

Soldanella alpina L. In Monte Kaimakčalan (Macedonia); in cacumine montis Mandra, et Črni vrh planina (Scardus); in monte Maja Linerzit et Kostica (Albania). „*S. alpina*“ e peninsula Balcanica corollis brevioribus, profundius incisis, stylisque magis exsertis potius ad affinitatem *S hungaricae* SIMK. spectat.** Cel. auct. veram *S. alpinam* tantum e Montenegro vidit.

Cineraria Wagneri DEG. (*C. capitata* VELEN. Fl. Bulg. Suppl. non WAHLB.) Ad Ljuboten jezera mont. Scardi. (BIERBACH.)

A *C. capitata* WAHLNBG. jam. acheniis glabris statim discernenda!

Geranium aristatum FREYN. Črni vrh planina. (Scardus.) (BIERBACH.)

---

* Der von BORBÁS neuerdings für diese Art verwendete Name *Rh. alpinum* LERCHENF. kann als solum nomen nicht in Betracht kommen.

** *S. scardica* DEG. in herb.

Stachys serbica Panč. In monte Črni vrh planina. (Bierbach.)

Stachys Freynii Haussk. Prope Ueskueb (Dieck). Dein in eadem ditione probe Kardjar et Veleš. (Bierbach.)

Oxytropis montana (L.). In monte Ljuboten, anno 1893, detexit cel. Dieck; in cacumine montis Mandra Scardi anno 1900, detex. Bierbach.

Echinops orientalis Trautv. In Macedonia prope Vodenam. (Abdur Rahman Nadji.)

Crepis Columnae Ten. In monte Ljuboten Scardi. (Bierbach.)

Gymnadenia Friwaldszkyana Hampe. In monte Črni vrh planina (Bierbach), ibidem crescit etiam *G. albida*.

Centaurea acmophylla Boiss. Diagn. Ad lacus Zarlak jezera, Scardi (Bierbach). *Nova civis* Florae europaeae!

Senecio Pančićii Deg. (*S. erubescens Panč.* Elem. ad Fl. princip. Bulg. 1883, non Ait. Hort. Kew. V. p. 37, 1813.) In monte Črni vrh planina, Scardi. (Bierbach.)

Doronicum Orphanidis Boiss. Ad Prisren (Dieck). In monte Črni vrh planina Scardi. (Bierbach.)

Veronica satureioides Vis. In cacumine montis Ljuboten Scardi. (Bierbach.)

Primula intricata G. G. In monte Ljuboten. (Bierbach.)

Scrophularia aestivalis Griseb. In monte Pepeljak (Črni vrh planina, Bierbach.)

Thesium Parnassi DC. Črni vrh planina ad lacum Zarlak. (Bierbach.)

Campanula trichocalycina Ten. Inter Črni vrh et Ueskueb. (Bierbach.)

Plantago gentianoides Sm. In cacumine Mandra montis Ljuboten. (Bierbach.)

Geum molle Vis. et Panč. In monte Črni vrh planina. (Bierbach.)

Aquilegia aurea Jka. Ad lacus montis Črni vrh planina. (Bierbach.)

Potentilla Visianii Panč. Ad monasterium Sveti-Troitze prope Prisren. (Dieck.)

Sedum erythraeum Griseb. In monte „Ljak Kepišor", Scardi. (Bierbach.)

Plantago graeca HAL. In monte Ljuboten. (BIERBACH.)

Pančićia serbica VIS. Ad lacus montis Ljuboten (BIERBACH).

Bunium strictum GRISEB. (*Trinia Kitaibelii* FRIV. exs. non MB. et *Carum multiflorum* ABDUR RAHMAN exs. non SIBTH. et SM.) In monte Kiel tepé prope Thessalonicam. (ABDUR RAHMAN NADJI.)

Galatella albanica DEG. ined. Affinis *G. acri* (L.) a qua differt inflorescentia, foliorum forma et anthodii squamis margine ciliatis. In declivibus occidentalibus montis Šar-Dagh versus Prisren. (DIECK.)

Pedicularis limnogena (KERN.) in monte Črni vrh planina (Šar-Dagh) ad fontes „Salakova" dictis. (BIERBACH.)

Zum Schlusse bespricht Verf. die systematische Stellung der *Pedicularis limnogena* KERN., *P. olympica* BOISS. und *P. recutita* L. Von ersterer waren lange Zeit die Blüten nicht bekannt, von *P. olympica* dagegen die Früchte. Durch die von Herrn J. BORNMÜLLER im Jahre 1900 auf dem bithynischen Olymp aufgefundenen Früchte der letzteren Art, ist es nunmehr klar, daß diese zwei Arten die engsten verwandtschaftlichen Beziehungen aufweisen, indem *P. limnogena* von *P. olympica* eigentlich nur durch die kahleren Kelche und die etwas abweichende Form der Blätter verschieden ist. Verf. weist nach, daß STEININGER, MAXIMOVICZ und v. WETTSTEIN die angeführten Arten nicht an den ihnen im natürlichen System gebührenden Platz verwiesen haben. *P. limnogena* und *olympica* sind im Bau der Blüten und Früchte so nahe verwandt, daß sie unbedingt in ein und dieselbe Gruppe gehören. Die Gruppe „*Limnogenae*" STEININGERS ist aber unhaltbar, da von den vom Autor angeführten zwei wichtigen Merkmalen das erste, nämlich die oben verbreiterten Blütenstiele auch bei *P. olympica* und bei *P. recutita* vorkommen, von welchen die erstere Art lange, die letztere jedoch kurze Kapseln besitzt, somit dem anderen Gruppenmerkmale „Kapsel zweimal länger als der Kelch" widerspricht. Nach Ansicht des Verf. entspricht es den Anforderungen einer natürlichen Gruppierung der *Pedicularis*-Arten nicht, die Länge der Kapsel als Gruppenunterscheidungsmerkmal zu benützen, da in diesem Falle die langkapseligen Arten der Gruppen „*Verticillatae*", „*Rostratae*", „*Hirsutae*" und

„*Comosae*“ aus ihrem natürlichen Verwandtschaftsverbande ausgehoben werden müßten, es wäre daher zweckmäßiger, *P. limnogena* und *olympica* neben ihrer nächsten Verwandten, *P. recutita*, der Gruppe „*Foliosae*“ anzureihen. Von den Vertretern dieser Gruppe weichen jedoch die letzterwähnten drei Arten durch drei Merkmale, nämlich durch den Bau der Corolle (Unterlippe kürzer als die Oberlippe), das zentrifugale Aufblühen der Inflorescenz und den unbeblätterten Blütenstand ab. Verf. empfiehlt für diese drei Arten auf Grund dieser Merkmale eine eigene Gruppe „*Recutitae*“ zu bilden, welche am natürlichsten zwischen die Gruppe „*Brevilabres*“ und „*Foliosae*“ der Sektion *Anodontae* einzuschieben wäre. Wahrscheinlich gehört *P. Alberti* Reg. auch in die Gruppe der „*Recutitae*“.

33.

DATEN ZUR KRISTALLOGRAPHISCHEN UND OPTISCHEN KENNTNIS DES KORUNDES.

Von GUSTAV MELCZER.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 21. Oktober 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettud. Értesítö“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 470—498.*

Die in dieser Arbeit dargelegten Untersuchungen beziehen sich auf eine Reihe von mehr als 150 birmaner Rubinkristallen auf drei ceyloner Korundkristalle und auf FRÉMYsche künstliche Rubinkristalle, sind also für den Korund im allgemeinen gültig, Verfasser beschäftigt sich mit der Symmetrie, den Formen, dem Achsenverhältnis, der Zwillingsbildung und den Brechungsexponenten des Korund. Bezüglich der *Symmetrie* bestätigt er die Beobachtungen LASAULX', nach welchen die optische Zweiachsigkeit des Korund an das Vorhandensein von Zwillingslamellen nach ein oder mehr Rhomboëderflächen gebunden ist, und legt ferner dar daß sowohl in geometrischer Hinsicht, als auch bezüglich der natürlichen Ätzfiguren und Fortwachsungsfiguren an der Zugehörigkeit des Korund zur rhomboedrischen (trigonal-skalenoëdrischen) Klasse nicht zu zweifeln sei. Als gut entwickelte *Formen* fand der Verf. folgende: $c\,\{0001\}$, $r\,\{10\bar{1}1\}$, $n\,\{22\bar{4}3\}$ und $a\,\{11\bar{2}0\}$, ferner seltener $w\,\{11\bar{2}1\}$, $v\,\{44\bar{8}3\}$, $\{50\bar{5}2\}$, $\{20\bar{2}7\}$ und $\{07\bar{7}6\}$; letztere drei sind für den Korund *neu*. Aus den gemessenen Winkeln *cr*, *ar* und *rr* folgt sowohl für die birmaner Kristalle, als auch für einen ceyloner und für die FRÉMYschen künstlichen

* Ausführlich erschienen in GROTHS Ztschr. für Kristallographie. Band XXXV, pp. 561—581.

Kristalle das *Achsenverhältnis* 1 : 1,3652, welches also für den Rubin im allgemeinen gültig und nach den gemessenen Winkeln bis $\pm$ 0,0001 sicher ist. Die Übereinstimmung zwischen den gemessenen und den aus obigem Achsenverhältnis berechneten Winkeln ist infolge der vorzüglichen Beschaffenheit der Flächen eine sehr befriedigende. Verf. teilt ferner seine Messungen an den gerundeten Partien in den Hauptzonen mit, aus welchen hervorgeht, daß auch diese Partien teilweise aus Flächenpartikelchen einfacher wahrscheinlicher Formen bestehen. Bezüglich der *Zwillingsbildung* weist Verf. darauf hin, daß sich unter den größeren Frèmyschen Kristallen häufig Zwillinge nach $\{10\bar{1}0\}$ befinden. Die *Brechungsexponenten* wurden mit der Methode der kleinsten Lichtablenkung an zahlreichen Kristallen für *Na*-, H_α- und H_β-Licht bestimmt. Aus den in einer Tabelle zusammengestellten Messungsresultaten ist ersichtlich, daß die Frémyschen Kristalle eine höhere Lichtbrechung haben, als die natürlichen Kristalle, und auch bei letzteren sind die dunkler gefärbten die stärker lichtbrechenden. Die Grenzen sind beträchtlich (z. B. ω_D : 1,7675—1,7745, ε_D : 1,7594—1,7667), jedoch die Werte der Doppelbrechung und Dispersion für die verschieden lichtbrechenden Kristalle ziemlich gleich. Für petrographische Zwecke ist anstatt des bisher angenommenen Wertes 0,008 zu setzen.

34.

ZUR GEOLOGIE DES DONAU- UND DES TISZA-TALES.

Von GYULA v. HALAVÁTS in Budapest.

Aus „Magyar Orvosok és Természetvízsgálók Munkálatai" (Arbeiten der ung. Ärzte und Naturforscher) XXXI. Bd. Budapest 1902, pp. 323—334.

Die Donau. Als zur Zeit der pontischen Stufe die Alpen und der Westrand des das Wiener Becken und die westlichen Teile Ungarns bedeckenden pontischen Brackwasser-Sees emporgehoben wurden, hat die Donau zwischen Dévény-Ujfalu und Pozsony die Kleinen Karpaten durchbrochen und sich in den, nunmehr bloß das ungarische Becken erfüllenden pontischen See ergossen. Ihre Richtung mußte damals eine südliche gewesen sein, wofür jene mächtige Schotterablagerung spricht, die in der Richtung von Sárvár bis weit gegen S zu konstatieren ist und wo die zu Ende der pontischen Zeit gebildeten Schichten fehlen. Erst als der pontische See infolge der Hebung der Gebirge versiegt war und das Flußwasser zwischen Esztergom (Gran) und Vácz (Waitzen) das ungarische Mittelgebirge durchbrochen hatte, bildete sich jener Abschnitt der Donau, der zwischen Pozsony (Preßburg) und Esztergom (Gran) gelegen ist. Die Zeit dieses Durchbruches wird durch jenen mächtigen Schuttkegel angedeutet, den die Donau bei ihrer Einmündung in den, das heutige große Alföld bedeckenden levantinischen See, bei Czinkota, Csömör, Rákos-Keresztur und Puszta-Szent-Lörincz abgelagert hat und in welchem Zähne von *Mastodon arvernensis* und *M. Borsoni* gefunden wurden. Als zu Beginn des Diluviums das Wasser des levantinischen Sees durch den Báziás-Orsovaer Kanal abgezapft wurde, wusch sich die Donau ihr Bett in der Fallrichtung des Terrains, beiläufig in der Richtung der Eisenbahnlinie Budapest—Czegléd—

Szolnok weiter aus und nahm in dem Tale der heutigen Tisza ihren Abfluß. Für diese Annahme sprechen die aus den Bohrungen artesischer Brunnen hervorgegangenen Daten, welche beweisen, daß das Tisza-Tal nicht nur in der Gegenwart, sondern auch zur damaligen Zeit die tiefstgelegene Strecke des Beckens war. Gegen Ende des Diluviums oder vielleicht schon zu Beginn des Alluviums wechselte dann die Donau ihre Richtung. Auf dieses Alter läßt der Löß, welcher an den Ufern derselben vorhanden ist, schließen. Der von den äolischen Kräften zu Flugsand umgewandelte Sand verschlämmte das Donaubett und zwang den Strom, sich bei Budapest in den Leitha- und sarmatischen Kalk, bezw. in den bündigen pontischen Ton ein neues Bett zu graben und seinen Lauf gegen S zu nehmen. Dieser Flußlauf läßt den mit bestimmten Formen hervortretenden Ufern bei Akasztó und in dem Vörös-mocsár genannten Sumpf bei Nádudvar erkennen und schmiegt sich derselbe unterhalb Baja an die Telecskaer Hochebene an. Die Strecke Szivácz—Bács des Franzenskanals ist nämlich ein natürliches Bett, in welchem die Donau in das Tisza-Tal zurückgekehrt war. Daß sich der Strom bei Szivácz nach O wendete, erklärt sich durch den Umstand, daß er dort ein fertiges Bett, das der einstigen Drau, vorfand. Von dieser Zeit an folgte dieser N-S-liche Abschnitt dem BAERschen Gesetz und wanderte allmählich gegen W, bis er sein heutiges Bett erreicht hat. Unterhalb der Telecska drang der Strom aber nicht nur gegen W, sondern, seine östliche Richtung beibehaltend auch gegen S bis zur Fruska-Gora vor, an deren Fuße er gegenwärtig dahinfließt. Es gab aber eine Zeit, wo der Strom das Titeler Plateau umflossen und die Tisza sich bedeutend nördlicher in ihn ergossen hatte. Von Báziás an, wo die Donau das Alföld verläßt, fließt sie bis zur Landesgrenze in jener Felsenschlucht weiter, welchen Weg sie sich im Diluvium gebahnt hat. Warum sie gerade hier ihren Lauf nahm, darauf können vielleicht die bei Berzászka und Dubova befindlichen mediterranen Süßwasserbecken Antwort geben, deren Wasser vielleicht durch diesen Kanal abgeflossen ist.

Die Tisza. Jener Teil des Alföld, wo die Tisza fließt, war im Diluvium vielleicht noch Seegrund, jedenfalls aber breiteten

sich hier ausgedehnte Sümpfe aus, die von der damals hier fließenden Donau und der Tisza gespeist wurden. Letztere verlief aber bedeutend östlicher und rückte dann allmählich nach W vor, was auch heute noch andauert. Sie folgt darin nicht nur dem BAERschen Gesetz, sondern auch ihren von O kommenden großen Nebenflüssen, die sie nicht bloß mit ihrer Strömung, sondern auch mit ihren Schlammkegeln nach W drängen, was auch erklärt, warum die Tisza rascher nach W wandert als die Donau. Im Alföld hat sich die Tisza in die diluvialen Sedimente eingegraben, deren verwaschene Uferreste hie und da auch jetzt noch sichtbar sind; gut wahrnehmbare Ufer sind aber nur dort vorhanden, wo sich der Fluß eng an diese Bildungen anschmiegt. Früher war die Tisza kein so langer Fluß, wie heute; sie ergoß sich in der Gegend von Szolnok in die Donau. Erst als letztere sich im W ein neues Bett grub, okkupierte die Tisza einen Abschnitt nach dem anderen des verlassenen Bettes, die letzte Strecke zu der Zeit, als die Donau das Titeler Plateau von der Fruska-Gora abtrennte, nur ergoß sie sich etwas östlicher in die letztere als heute.

35.

BERICHT ÜBER MEINE FORSCHUNGSREISE IM TIËN-SCHAN.

Von Dr. GEORG v. ALMÁSY.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 18. Februar 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítö“ (Mathemat. u. Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 196—209.

Dr. Georg V. von Almásy erstattete Bericht über eine von ihm mit Dr. R. von Stummer-Traunfels in den zentralen Tiën-Schan unternommene Studienreise. Die Reisenden verließen im März 1900 Budapest, begannen ihre Arbeiten in den Steppen des Gouvernements Semirjetschensk am unteren Ili im Monate April und beendigten dieselben im Dezember desselben Jahres in der Umgebung des Issyk-Kul. Das Ergebnis der Reise bildete eine ziemlich umfangreiche zoologische Sammlung, die alle Klassen des Tierreiches umfaßte, als deren Hauptgegenstand aber, der Aufgabe der Expedition angemessen, die Wasserfauna der einzelnen berührten abflußlosen Becken zu bezeichnen ist.

Außer dieser und einer die Ethnographie der Kara-Kirgisen betreffenden Sammlung zählt der Vortragende als wissenschaftliches Ergebnis der Expedition die von ihm während einer Karawanenreise im Hochtale des Sary-Dschas-Flusses gemachten geographischen Beobachtungen auf. Dieselben gipfeln in der Feststellung einer dritten, bisher unbekannten Gebirgskette, welche aus dem Khan-Tengri-Massiv südöstlich streicht und unter dem Namen Ütsch-Tschat-Tau die eigentliche Randkette gegen das Tarimbecken bildet, sowie in der Klarlegung der bisher problematischen Verhältnisse der Abflußrichtung des Sary-Dschas gegen das Tarimbecken hin, welche einer Erosionsspalte durch eine einheitliche Gebirgskette ihren Ursprung verdankt. Der Vortragende schließt mit dem Hinweis auf eine von ihm geplante zweite Reise, deren Aufgabe in der Ausfüllung der bei dem ersten Unternehmen unvermeidlich gewesenen Lücken bestehen wird.

36.

DAS VERHÄLTNIS DER KIEFERHÖHLE ZUR KEILBEINHÖHLE UND ZU DEN VORDEREN SIEBBEINZELLEN.

Von Prof. Dr. A. ÓNODI, korr. Mitglied der Akademie.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 20. November 1899.

Auszug aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathem. und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie), Bd. XIX, pp. 123—127.*

In den anatomischen Lehrbüchern und in den Monographien sind sowohl die normalen und abnormalen Größenverhältnisse der Kieferhöhle und der Keilbeinhöhle wie die verschiedenen Ausbuchtungen der genannten Nebenhöhlen beschrieben. Von Fällen, wo die anomale Ausbreitung und Ausbuchtungen der erwähnten Höhlen zur gegenseitigen Berührung und zu einer dünnen gemeinschaftlichen Wand führen, hat weder ZUCKERKANDL** noch HAJEK*** eine Erwähnung getan. Bei ihnen wie auch bei HARTMANN†, der sich eingehend mit der Stirnhöhle und den benachbarten vordersten Siebbeinzellen befaßt, finden wir keine Erwähnung von der Kommunikation der Kieferhöhle mit den vordersten Siebbeinzellen. Nur ZUCKERKANDL erwähnt einen Fall, wo eine Kommunikation einer hinteren Siebbeinzelle mit der Kieferhöhle bestand.

---

* Mit Figuren und erläuterndem Text erschienen im „Archiv für Laryngologie“ Bd. 11, Heft 3.

** Anatomie der Nasenhöhle. Wien 1893.

*** Pathologie u. Therapie der Nebenhöhlen der Nase. Wien 1899.

† Atlas der Anatomie der Stirnhöhle, der vorderen Siebbeinzellen etc. Wiesbaden 1900.

Ich habe Studien an 20 Schädeln vorgenommen, um das Verhältnis der Kieferhöhle zur Keilbeinhöhle und zu den vorderen Siebbeinzellen näher zu prüfen. Ich habe bisher unbekannte Verhältnisse gefunden, die ich an Präparaten in der ungar. laryngologischen Gesellschaft demonstriert habe. Meine kurzgefaßte Publikation der erzielten Resultate und einiger zur photographischen Aufnahme geeigneten Präparate hat den Zweck, die erkannten neuen Verhältnisse den geehrten Fachkollegen mitzuteilen und die Aufmerksamkeit auf ihre praktische Wichtigkeit bei Empyemen und pathologischen Veränderungen der Nebenhöhlen zu lenken, in der Hoffnung, daß dieselben geeignet sind zu Anregungen entsprechender klinischer Studien. Schon in meinem 1893 erschienenen Buche* habe ich einen Querschnitt abbilden lassen, welcher die dünne gemeinschaftliche Wand der Keilbeinhöhle und der Kieferhöhle zeigte. Meine an 20 Schädeln ausgeführten Untersuchungen haben zu folgenden Resultaten geführt:

Die Kieferhöhle und die Keilbeinhöhle können sich so ausbreiten, daß sie ganz nahe beieinander liegen können. Diese Nachbarschaft wird beiderseits durch anomale Ausbuchtungen hergestellt, natürlicherweise besteht in allen Fällen eine außergewöhnliche Ausbreitung beider Nebenhöhlen beieinander. Wir können diese Ausbuchtung der Keilbeinhöhle als einen Recessus maxillaris und denselben der Kieferhöhle als einen Recessus sphenoidealis bezeichnen. Die maxillaren und die sphenoidealen Ausbuchtungen der betreffenden Höhlen können sich gegenseitig erreichen und dadurch eine dünne gemeinschaftliche Wand bilden. Ein Querschnitt illustriert diese Verhältnisse. Die Nebenhöhlen sind außerordentlich stark entwickelt. Die Keilbeinhöhle ist 3,7 cm hoch, 4,7 cm breit und 3,5 cm lang. Die Kieferhöhle ist 4,2 cm lang und 3,6 cm breit. Die dünne Scheidewand zwischen beiden Nebenhöhlen hat eine Ausbreitung von 1 cm. Der tiefste Punkt der Keilbeinhöhle entspricht der Höhe des hinteren Endes der mittleren Nasenmuschel.

In einem anderen Falle sahen wir auch bei enormer Ent-

* Ónodi, Die Nasenhöhle und ihre Nebenhöhlen. Wien 1893. Le cavata nasali, Torino 1894, Atlas of the nasal cavity and sinuses. London 1895.

wickelung der Kiefer- und Keilbeinhöhle die entsprechenden Ausbuchtungen in der nächsten Nachbarschaft, so daß nur eine Entfernung von 4 mm zwischen beiden Nebenhöhlen vorhanden war. Die Keilbeinhöhle ist 4,2 cm hoch, 6 cm breit und 4 cm lang. Die Kieferhöhle ist 3,8 cm lang und 3,2 cm breit. Die Keilbeinhöhle zeigt eine interessante Ausbuchtung, welche sich in die Lamellen der Nasenscheidewand nach vorn fortsetzt. Dieser Recessus ist 3,5 cm hoch, 1,5 cm breit und 2,2 cm lang. Die Länge jenes Teiles des Recessus, welcher zwischen den Lamellen der Nasenscheidewand liegt, beträgt 1,5 cm. Der tiefste Teil der Keilbeinhöhle sitzt unterhalb des unteren Endes der mittleren Nasenmuschel.

An einem Frontalschnitt habe ich auch dieses Verhältnis ausgeprägt gefunden. In diesem Falle hatte die Ausbreitung der Keilbeinhöhle nach vorn ihre Richtung genommen; die enorme Ausbuchtung reichte nach vorn bis zur vordersten Spitze der Ala sphenoidealis und nach unten bis zur Kieferhöhle, von der sie nur durch eine sehr dünne Scheidewand getrennt wurde.

In diesem Falle betrug in der Mittellinie die Höhe zwischen dem Palatum durum und der Schädelgrube 9 cm, dabei war die Keilbeinhöhle 2,7 cm hoch und die Kieferhöhle 3,7 cm hoch. Die dünne gemeinschaftliche Scheidewand zwischen der Keilbein- und Kieferhöhle hat eine Ausbreitung von 1 cm.

Bei diesen erwähnten enormen Ausbreitungen und Ausbuchtungen kommt noch ein Umstand in Betracht, nämlich die Verengerung der Choanen, die in dieser Weise sowohl von oben und außen wie von oben und innen verengt werden können.

Interessant ist auch das Verhältnis der hinteren Siebbeinzellen, zur Kieferhöhle. ZUCKERKANDL erwähnt einen Fall, wo eine Kommunikation zwischen einer hinteren Siebbeinzelle und der Kieferhöhle bestand. Es hängt von der Ausbreitung der erwähnten Höhlen ab, in welchem Maße sich die hinteren Siebbeinzellen mit der Kieferhöhle berühren, d. h. in welcher Ausdehnung eine gemeinschaftliche Wand zwischen den hinteren Siebbeinzellen und der Kieferhöhle besteht.

Dieses Verhältnis sahen wir auch in einem anderen Falle an einem Frontalschnitt, wo die Ausbuchtung der Kieferhöhle

nach oben eine große war und dieselbe in einer Ausdehnung von 6 mm den Boden einer hinteren Siebbeinzelle bildete. An einem dritten Schädel, ebenfalls Frontalschnitte, war die Ausdehnung der gemeinschaftlichen Wand der Kieferhöhle und einer hinteren Siebbeinzelle 9 mm. In diesem Falle bildete die Kieferhöhle die laterale Wand der hinteren Siebbeinzelle. An einem Querschnitte sahen wir dieses Verhältnis noch ausgeprägter, die hinteren Siebbeinzellen waren 18 mm breit und lagen direkt oberhalb der Kieferhöhle, so daß dieselbe als dünne Scheidewand in einer Länge von 2,2 mm und in einer Breite von 1 cm den Boden der hinteren Siebbeinzellen bildete. In diesem Falle reichte das Dach der Kieferhöhle bis zum Boden der Keilbeinhöhle, d. h. bis zu jenem Punkte, wo die Keilbeinhöhle sich von der hinteren Siebbeinzelle abgrenzt.

Unbekannt war bisher das Verhältnis respektive die Kommunikation der Kieferhöhle mit den vordersten Siebbeinzellen HARTMANN, der in seinem jetzt erschienenen Atlas die genaue Schilderung der vordersten Siebbeinzellen gibt, die in unmittelbarer Nähe der Stirnhöhle liegen, erwähnt nichts von diesem Verhältnisse. Die Verbindungen zwischen Kieferhöhle und den vordersten Siebbeinzellen oder sogenannten Frontalzellen hängen sowohl von der Ausbreitung der Kieferhöhle und der vordersten Siebbeinzellen, wie von der Lage der Mündung der Kieferhöhle ab. Ich habe an mehreren Schnitten gefunden, daß die Öffnung der Kieferhöhle (Ostium maxillare) am ganz vordersten Teil der Fissura sigmoidea gelegen war. An einem Sagittalschnitt lag das Ostium maxillare vor und oberhalb des vorderen Endes der unteren Nasenmuschel, 9 mm entfernt vom Margo infraorbitalis, die Mündung der Stirnhöhle und der vordersten Siebbeinzellen lag hinter dem Ostium maxillare. An einem anderen Sagittalschnitte lag das Ostium maxillare 6 mm vor den Mündungen der Stirnhöhle und der vordersten Siebbeinzellen. In mehreren Fällen fielen die Mündungen der Stirnhöhle und der vordersten Siebbeinzellen mit dem Ostium maxillare in eine vertikale Ebene. An mehreren Schnitten kommunizieren direkt die vordersten Siebbeinzellen mit der Kieferhöhle. Ein Sagittalschnitt zeigt von der Innenseite eine vorderste Siebbeinzelle, von der Außenseite

die eröffnete Kieferhöhle mit dem Ostium maxillare; die direkte Kommunikation beider Höhlen ist am Präparat deutlich zu sehen.

An diesem Sagittalschnitte ist die vorderste Siebbeinzelle 12 mm lang und 12 mm hoch, 1 cm breit, sie verengt nach unten und außen und übergeht direkt im Ostium maxillare; der oberste Teil der inneren Wand der Kieferhöhle und der unterste Teil der äußeren Wand der vordersten Siebbeinzelle bilden eine gemeinschaftliche Wand. An einem Sagittalschnitte ist die Mündung der Kieferhöhle horizontal verlängert, der hintere Teil der Öffnung mündet in die Fissura sigmoidea, der vordere Teil kommuniziert mit einer vordersten Siebbeinzelle.

Ich will noch kurz erwähnen, daß ich an mehreren Schnitten die außergewöhnliche Ausbreitung der Stirnhöhle, der vorderen und hinteren Siebbeinzellen zwischen den Lamellen des Orbitaldaches in einer Länge und Breite von 3—4 cm beobachtete. Ferner zeigen mehrere Sagittalschnitte schön das Verhältnis der Stirnhöhle zu den umgebenden Siebbeinzellen, die Lage ihrer Mündungen und die Kommunikation der Stirnhöhle mit den Siebbeinzellen.

Auf Grund meiner Untersuchungen und erzielten Resultate lenke ich die Aufmerksamkeit auf die sekundären konsekutiven Kieferhöhlenempyeme, indem bei Empyemen der Stirnbeinhöhle und der vorderen Siebbeinzellen der Eiter direkt in die Kieferhöhle gelangen kann, ebenso bei Empyemen der hinteren Siebbeinzellen und der Keilbeinhöhle durch Durchbruch der gemeinschaftlichen dünnen Scheidewand. Diese geschilderten Befunde stehen im Einklang mit den klinischen Erfahrungen Jansens. Aus unseren brieflichen Mitteilungen hebe ich hervor, daß Herr Jansen seine diesbezüglichen Erfahrungen im Archiv für Laryngologie veröffentlichen wird und bei dieser Gelegenheit erwähne ich, daß Jansen „in einer außerordentlich großen Anzahl von Fällen an die Eröffnung der Kieferhöhle die energische Ausschabung des Siebbeines und die Eröffnung der Keilbeinhöhle, alles von der eröffneten Kieferhöhle aus, angeschlossen hat. Ebenfalls in einer sehr großen Anzahl von der Stirnhöhle aus durch das Siebbein in die Keilbeinhöhle vorgedrungen ist."

37.

KLINISCHE BEITRÄGE ZUM STUDIUM DER NORMALEN UND PATHOLOGISCHEN GANGARTEN.

Antrittsvortrag von Dr. ERNST JENDRÁSSIK, korr. Mitglied der Akademie.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 23. April 1900.

Auszug aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathemat. u. Naturwissensch. Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 1—51.*

Verf. betont die Wichtigkeit der Kenntnis der einzelnen Störungen des Gehens, umsomehr da die pathologischen Gangarten nicht so sehr die direkte Folge der krankhaften Veränderung, als vielmehr das Resultat eines individuellen Kompensationsbestrebens sind. Verf. hat eine große Anzahl von verschiedenen Gangarten auf photographischem Wege aufgenommen. Seine Methode war eine sehr einfache: er ließ die Versuchsindividuen vor einem schwarzen Hintergrunde gehen und exponierte die unbewegliche Platte in Momentaufnahmen. Es gelang ihm auf eine im Original näher beschriebene Weise geordnete Serien von Gesunden und Kranken zu erhalten. Die Untersuchungen erstreckten sich auf den Einfluß der Beschuhung bei normalen Individuen, dann auf die Bewegungen der einzelnen Gliedteile, die Winkelbewegung der Gelenke, ferner auf die relativen Zeitabschnitte der einzelnen Gehphasen, endlich auf die Teilnahme der einzelnen Muskeln am Gehen. Im zweiten Teil der Arbeit werden dieselben Konstituenten des Gehens in pathologischen Fällen untersucht, und zwar bei *hypertonischen* (hemiplegischer, spastischer Gang), *hypotonischen, gemischten* (myelitischer Gang), *ataktischen, cerebellar-ataktischen, hysterischen* Gangstörungen und bei der *Paralysis agitans*. Zum Schlusse sind die erhaltenen Resultate in Betreff der Gelenkswinkelgrade zusammengestellt. Die Ergebnisse müssen in der ausführlichen Abhandlung nachgelesen werden.

* Deutsch ausführlich erschienen im „Archiv für klinische Medicin“ Bd. LXX. 52 Seiten, 21 Abbildungen und 6 Tafeln.

38.

BEITRÄGE ZUR KENNTNIS DER HEREDITÄREN KRANKHEITEN.

Von Dr. ERNST JENDRÁSSIK, korr. Mitglied der Akademie.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 21. April 1902.

Aus „Mathematikai és Természettudományi Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XX, pp. 272—273.*

Das Problem der Heredität ist schon seit langem an der Tagesordnung der biologischen Forschung. Es ist zu bedauern, daß neuerdings mehr spitzfindige Theorien auf diesem Gebiet ersonnen werden, als daß man durch die sorgsame Beobachtung der sich darbietenden Erscheinungen die auftauchenden Fragen zu beleuchten trachten würde. Die Heredität wird, wenn durch sie auf den Organismus nützliche Eigenschaften übertragen werden, zur Biologie gerechnet, ohne Zweifel sind aber die nützlichen Übertragungen eigentlich dieselben Prozesse wie diejenigen, in welchen pathologische Erscheinungen von den Eltern auf die Deszendenten vermittelt werden, ja diese letzteren erweitern die Einsicht in die biologischen Verhältnisse. Die hereditären Krankheiten haben aber noch einen wesentlichen Einfluß auf unsere Auffassungsweise in einer bedeutenden Reihe von pathologischen Prozessen, und die Erfahrungen des Verf. weisen dahin, daß die jetzt übliche Einordnung der hereditären Leiden in solche exogener Krankheitsgruppen, mit denen sie nur eine gewisse scheinbare Ähnlichkeit in den Symptomen haben, eine ganz verfehlte ist.

* Ausführlich unter obigem Titel als dritte Mitteilung erschienen in der „Zeitschrift für Nervenheilkunde“ XXII. Band (1902), 56 Seiten, 33 Abbildungen.

Die pathologische Beobachtung bezeugt, daß eine Reihe von pathologischen Veränderungen durch die Superposition gewisser, oft gar nicht bemerkbarer Anlagen der Eltern entstehen, seltener erscheint ein hereditäres Leiden durch die Vermittelung bloß eines der Eltern. Bezeugt wird diese Annahme schon dadurch, daß von den 21 Familien, in denen Verf. eine solche Krankheit beobachtet hat, in 13 Familien die Eltern der Kranken in naher Verwandtschaft zu einander waren.

Der Verf. teilt weiterhin die Krankengeschichten von 15 Familien mit, in denen 26 hereditäre Krankheitsfälle vorkamen.

Als Schlußresultate dieser Beobachtungen gibt Verf. folgende an:

1. Die Heredität ist eine ganz spezifische Krankheitsursache, sie ruft solche Krankheitsformen hervor, die aus anderen Ursachen nicht entstehen können.

2. Es ist nicht richtig bloß in dem Falle eine hereditäre Erkrankung anzunehmen, wenn mehrere Mitglieder einer Familie in gleicher Form ergriffen werden; allein bleibende Fälle kommen öfters vor, und in den am meisten beobachteten Familien werden auch Ausnahmen beobachtet, ja es kommen solche sogar in der Mehrzahl der belasteten Familien vor. Freilich können diese scheinhar gesund gebliebenen Mitglieder der betreffenden Familie weitere Krankheitsfälle in ihren Deszendenten produzieren.

3. Die hereditären Krankheitsformen entwickeln sich nicht in ganz typischen, scharf umschriebenen Krankheitsbildern, im Gegenteil variieren die heterogensten Krankheitssymptome in endlosen Kombinationen. Die einzelnen „Typen" können zwar zum praktischen Gebrauch beibehalten werden, doch darf man dieselben nicht als differente Krankheitsindividuen auffassen.

4. Die hereditären Krankheiten können sämtliche Elemente des Körpers angreifen, das Nervensystem ebenso, wie die Muskeln (Dystrophie), das Bindegewebe (Obesitas, Fettmangel), die Knochen (Achondroplasie, Osteodystrophie etc.), die einzelnen Organe etc. In manchen Fällen wird bloß die Disposition zu verschiedenen exogenen Leiden vererbt, in anderen direkte Aplasien, Hyperplasien, Atrophien, Degenerationen.

5. Die Symptome eines hereditären Leidens können innerhalb

derselben Familie größere oder kleinere Unterschiede aufweisen, doch bleibt das allgemeine Krankheitsbild getreu erhalten.

6. Eigentümliche, ungewohnte Gruppierung von sonst kaum zusammen vorkommenden Symptomen in chronischer, lange progredienter Entwicklung entspricht mit größter Wahrscheinlichkeit einer hereditären Degeneration.

7. Konsanguinität der Eltern erhöht in großem Maße die Möglichkeit der Entstehung einer hereditären Degeneration.

39.

DAS SCHWANKEN DER ALKALICITÄT DES GESAMTBLUTES UND DES BLUTSERUMS BEI VERSCHIEDENEN GESUNDEN UND KRANKEN ZUSTÄNDEN.

Von Dr. GUSTAV von RIGLER.

Vorgelegt der Akademie in der Sitzung am 18. März 1901.

Auszug aus „Mathematikai és Természettud. Értesítő“ (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Akademie) Bd. XIX, pp. 253—256.*

Verf. bringt zunächst eine ausführliche Übersicht über die den vorliegenden Gegenstand betreffende Literatur. Sein eigenes Verfahren zur Bestimmung der Blutalkalicität ist folgendes: Das Blut wird tropfenweise in Alkohol gegeben und dieser mit Wasser verdünnt. Nach Umschütteln und Absetzenlassen wird ein Tropfen in eine Glaskapillare gesaugt und mit $^1/_{50}$ normaler Schwefelsäure und Lakmuspapier untersucht.

Mit dieser Methode untersuchte Verf. zunächst das Blut vieler normaler Tierarten auf seine Alkalicität. Es zeigte sich, daß dieselbe zwar bei zu derselben Gattung gehörigen Tieren verschieden ist, beim einzelnen Tiere aber nur zwischen geringen Grenzen schwankt. Das Blut ist dabei alkalischer als das Serum.

In einer zweiten Versuchsreihe wurden 11 experimentell (durch Bakterien) erzeugte Tierkrankheiten untersucht, die teils tödlich, teils nicht tödlich verliefen. Dabei zeigte sich, daß ausnahmslos die Alkalicität sowohl des Blutes wie des Serums

* Deutsch ausführlich erschienen im „Zentralbl. f. Bakteriol.“ Bd. 30, Nr. 22—25, S. 823 ff.

abnahm, am stärksten bei den den Tod verursachenden Infektionen. Überstand das Tier die Infektion, so stieg die Alkalicität wieder etwa bis zur Norm.

Dieselbe Wirkung wie Bakterien hatten Bakteriengifte, wie Malleïn, Tuberkulin, Tuberkulol, Diphtherietoxin. Ferner tritt auch bei Vergiftung mit anorganischen und organischen Giften von bekannter Konstitution, wie Phosphor, chlorsaurem Kalium, Pikrinsäure, Alkaloiden, Gallensäuren, Verminderung der Alkalicität ein.

Umgekehrt hebt das Diphtherieantitoxin und der PASTEUR-sche Anthrax und Schweinerotlaufvaccin die Alkalicität des Blutes; doch geht die Vermehrung nicht der Größe der injizierten Dosen proportional. Die dem Einbringen von Antitoxin folgende Zunahme ist rasch, groß, nicht dauernd, die der Vaccine folgende langsamer, geringer aber andauernd. Normales Serum hat diese Wirkung nicht, sondern bewirkt eher eine Abnahme, ebenso die anorganischen Salze des normalen Tierblutes und seine bekanntesten organischen Bestandteile, wie Serumalbumin, Fibrin, Hämoglobin u. s. w.

Schließlich führt Verf. noch eine Reihe Blutuntersuchungen beim erkrankten Menschen an, die mit den vorigen übereinstimmend ergeben, daß bei Infektionskrankheiten die Blutalkalescenz abnimmt, bei der Genesung wieder steigt, sei es, daß dies durch eigene Kraft oder durch äußere Hilfsmittel (Antitoxin) erreicht wurde.

SITZUNGSBERICHTE.*

I. In den **Sitzungen der III. (mathematisch-naturwissenschaftlichen) Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften** lasen im Jahre 1901 die nachbenannten Autoren folgende Arbeiten:

Sitzung am 21. Januar 1901.

1. Stefan Bugarszky, k. M.: *Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol.* Erste Mitteilung. (S. pp. 332—334 dieses Bandes.)
2. Andreas Högyes, o. M.: *Ist bei wiederholtem Wutbiß der Tiere eine neue Impfung notwendig?*
3. Rudolf v. Kövesligethy, k. M.: *Über die Entwickelung der Himmelskörper und das Alter der Erde.* Zweite Mitteilung. (S. pp. 204—223 dieses Bandes.)
4. Michael Vámossy: *Daten zur Geschichte des ärztlichen Standes, der ärztlichen Wissenschaften, der Pharmazie und der Seuchen in Pozsony* (Preßburg). Vorgelegt durch das o. M. Andreas Högyes.
5. Ludwig Schlesinger: *Über die partiellen Differentialgleichungen, denen Hermitesche Formen genügen.* Vorgelegt durch das k. M. Gustav Rados. (Auch deutsch erschienen im *„Archiv der Mathematik und Physik"*, 3. Reihe, I. pp. 262—268.)
6. Ferdinand Gruber: *Über die Potenzsummen der Zahlen.* Vorgelegt durch das k. M. Gustav Rados.

Sitzung am 18. Februar 1901.

1. Adolf Onodi, k. M.: a) *Über die Pathologie der Geruchlosigkeit,* b) *Über das Verhältnis des Nervus accessorius zum Kehlkopfe.*

---

* In dieser Abteilung geben wir eine Übersicht der in den Sitzungen der III. Klasse der Ungarischen Akademie der Wissenschaften und der kön. Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft gelesenen Arbeiten, bezw. Vorträge und Vorlesungen. Ein großer Teil derselben ist entweder dem ganzen Umfange nach oder in längerem Auszuge in der ersten Abteilung dieses Bandes enthalten, oder in den kleineren Mitteilungen vom Verfasser angezeigt; dieser Umstand ist auch bei den betreffenden, hier der Vollständigkeit wegen angeführten Titeln angedeutet.

2. Georg Almássy als Gast: *Bericht über meine Forschungsreise im Tiën-Schan.* (S. p. 378 dieses Bandes.)

Sitzung am 18. März 1901.

1. Stefan Bugarszky, k. M.: *Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Äthylalkohol.* Zweite Mitteilung. Einfluß der Temperatur. (S. p. 334 dieses Bandes.)
2. Desiderius Pekár: *Über die molekulare Oberflächenenergie der Lösungen.* (Das Molekulargewicht des Schwefels.) Vorgelegt durch das o. M. Br. Roland Eötvös. (S. pp. 335—336 dieses Bandes.)
3. Franz Tangl: *Zur Kenntnis des* P, Ca *und* Mg-*Umsatzes bei Pflanzenfressern.* Vorgelegt durch das o. M. Ferdinand Klug.

   An zwei Pferden wurde in je zwei Versuchsreihen der P, Ca, Mg-Umsatz und sein Verhältnis zum N-Stoffwechsel bestimmt. In einem Versuche war das Futter sehr kalkarm. (Auch deutsch erschienen im „*Archiv für die gesamte Physiologie*", Bd. 89, p. 227.)

Sitzung am 22. April 1901.

1. Géza Horváth, o. M.: *Die zoologischen Ergebnisse der dritten Reise des Grafen Eugen Zichy in Asien.*
2. Eugen Daday, k. M.: *Fadenwürmer (Nematodae) aus dem Meerbusen von Fiume.*
3. Adolf Szili als Gast: *Über den Astigmatismus des Hintergrundes im Auge.*
4. Koloman v. Szily jun.: *Der Stoß rauher Körper bei ebener Bewegung.* Vorgelegt durch das o. M. Mauritius Réthy. (S. pp. 283—328 dieses Bandes.)

Sitzung am 20. Mai 1901.

1. Aloys Schuller, k. M.: *Über die Potentialdifferenz der Metalle.* (S. diese Berichte Bd. XVIII, pp. 1—6.)
2. Moritz v. Hoor als Gast: *Neuere Mitteilungen über dielektrische Körper.*
3. Győző Zemplén: *Probemessungen zur Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase nach einer neuen experimentellen Methode.* Vorgelegt durch das o. M. Br. Roland Eötvös. (S. pp. 74—81 dieses Bandes.)
4. Leopold Fejér: *Zur Theorie des Poissonschen Integrals.* Vorgelegt durch das k. M. Gustav Rados. — Untersuchung der Reihe

$$J(r, \varphi) = \frac{1}{2\pi}\int_0^{2\pi} f(\psi)\, d\psi + \sum_{n=1}^{\infty} \left\{ \frac{1}{\pi}\int_0^{2\pi} f(\psi) \cos n(\psi - \varphi)\, d\psi \right\} r^n$$

ohne Benützung des Poissonschen Integrals

$$J(r, \varphi) = \frac{1}{2\pi} \int_0^{2\pi} f(\psi) \frac{1 - r^2}{1 - 2r \cos(\psi - \varphi) + r^2} d\psi.$$

(Vgl. pp. 329—331 dieses Bandes.)

5. Br. Béla Harkányi: *Photometrische Beobachtungen der Nova (3. 1901) Persei an der Sternwarte in Ó-Gyalla.* Vorgelegt durch das k. M. R. Kövesligethy. (S. pp. 31—41 dieses Bandes.)

Sitzung am 17. Juni 1901.

1. Julius Klein, o. M.: *Staminodienartige Bildungen bei Dentaria bulbifera.* Antrittsvortrag. (S. pp. 347—348 dieses Bandes.)
2. Béla Torma, k. M.: *Ein Kapitel aus der Geschichte der ungarischen Landwirtschaft.* Antrittsvortrag.
3. Ladislaus Hollós: *Daten über Gasteromyceten.* Vorgelegt durch das o. M. Julius Klein.
4. Aladár Aujeszky und Johann Weinhardt: *Daten über die Agglutination des Pestis-Bacillus.*
5. Koloman Pándy: *Das Entstehen der Rückenmarkabzehrung.* Vorgelegt durch das k. M. Karl Kéthly.

Sitzung am 21. Oktober 1901.

1. Eugen Daday, k. M.: *Mikroskopische Tiere aus den Süßwässern Patagoniens.*
2. Desiré Korda: *Im elektrischen Ofen erzeugbare Metallverbindungen.* Vorgelegt durch das o. M. Karl Than. (S. pp. 42—50 dieses Bandes.)
3. Alexander Kalecsinszky: *Über die ungarischen Kochsalzseen als natürliche Wärmeakkumulatoren.* Vorgelegt durch das o. M. Karl Than. (S. pp. 51—54 dieses Bandes.)
4. Géza Melczer: *Daten zur kristallographischen und optischen Kenntnis des Korundes.* Vorgelegt durch das o. M. Josef Krenner. (S. pp. 373—374 dieses Bandes.)

Sitzung am 18. November 1901.

1. Ferdinand Klug, o. M.: *Beiträge zur Trypsinverdauung.* (S. diese Berichte Bd. XVIII, pp. 165—201.)
2. Paul Stäckel, ausw. M.: *Untersuchungen aus der absoluten Geometrie. (Aus Johann Bolyais Nachlaß.)* Vorgelegt durch das k. M. Josef Kürschák. (S. diese Berichte Bd. XVIII, pp. 280—307.)
3. Adolf Szily: *Ophthalmoskopische Studien.* Vorgelegt durch das o. M. Ferdinand Klug.

4. Josef Kertész: *Über die Wirkung des Chloroform.* Vorgelegt durch das o. M. Ferdinand Klug.
5. Aurel Szili: *Über die Entwicklung des Masculus sphincter iridis und die hinteren Schichten der Regenbogenhaut.* Vorgelegt durch das k. M. Michael Lenhossek.
6. Ladislaus Hollos: *Neue Gasteromyceten-Arten aus Ungarn.* Vorgelegt durch das k. M. Alexander Mágocsy-Dietz. (S. pp. 82—88 dieses Bandes.

Sitzung am 16. Dezember 1901.

1. Andreas Högyes: *Bericht über die Tätigkeit des Budapester Pasteur-Institutes im Jahre 1900.* (S. pp. 55—62 dieses Bandes.)
2. Adolf Onodi: *Die Monographie der Nerven der Kehle.*

II. **Die Fachsektionen** (Fachkonferenzen, szakértekezletek) **der Königl. Ungarischen Naturwissenschaftlichen Gesellschaft** hielten im Herbste 1900 und im Jahre 1901 zwanglose Sitzungen, deren Protokolle wir im folgenden, anschließend an die diesbezüglichen Berichte pp. 431—465 des XVIII. Bandes dieser Berichte wiedergeben:

Sitzungen vom Ende 1900.

A) Fachsektion für Zoologie.

Sitzung am 5. Oktober 1900.

1. Der Präsident Prof. Dr. Géza Entz begrüßt den von weitem Osten zu längerem Aufenthalte nach Budapest gekommenen Gast, den japanesischen Entomologen Matsumura.
2. Géza Horváth besprach in Kürze die Entstehung der ungarischen Fauna.

   Ferner referierte derselbe über den *heutigen Stand der japanesischen entomologischen Literatur.* In Japan hat der Aufschwung der Wissenschaften, und darunter auch der Naturwissenschaften, im Jahre 1868 begonnen, als sich Japan der europäischen Zivilisation eröffnet hatte. Die moderne Zoologie fand im Jahre 1877 ihren Weg nach Japan, als man gleich zwei amerikanische Gelehrte an die dortige Universität berief, aber schon im Jahre 1881 wurde der zoologische Lehrstuhl an der Universität Tokyo bereits mit Einheimischen besetzt. Im Jahre 1877 hatte man in Japan schon eine zoologische Station errichtet. Auch besitzen die Japanesen eine zoologische Gesellschaft, deren Editionen die Arbeiten in verschiedenen europäischen Sprachen enthalten. Schließlich gedenkt der Vor-

tragende der wissenschaftlichen Tätigkeit der beiden japanesischen Entomologen Sasaki und Matsumura.

3. Géza Entz reflektiert auf die Verbreitung der sogen. *russischen Muschel* (Dreissena polymorpha) in Ungarn und bemerkt, daß wir bisher nach Martens glaubten, daß diese Muschelart erst seit dem Jahre 1825 in die Donau und ihre Nebenflüsse eingewandert wäre, während J. B. Grossinger ihr Vorkommen bereits im Jahre 1790 aus der Zsitva anführt.
4. Adolf Lendl sprach kurz über „*Die Farbenzeichnung der Kreuzspinnen*".

   Ferner legte er Vidor Tafners Arbeit über seine Versuche des Zusammenwachsenlassens von Schmetterlingspuppen vor, wozu er die beiden Arten *Vanessa Io* und eine *Bombyx*-Art gewählt hatte. Aus den miteinander verwachsenen Puppen kroch der Schmetterling zwar in allen Fällen aus, doch etwas später als aus einfachen Puppen.
5. Zoltán Szilády referierte über „*Die Charakteristik der Süßwasser-Milben*" und ging hierauf zur Besprechung von R. Piersigs Werk: „Deutschlands Hydrachniden" über.

Sitzung am 9. November 1900.

1. Der Vorsitzende meldet, daß der Band *Anthropoda* des Faunenkataloges von Ungarn bereits erschienen ist. Preis desselben für Mitglieder der Gesellschaft 20, für Nichtmitglieder 40 Kronen.
2. Ludwig Aigner legte *mehrere interessante heimische Schmetterlinge* vor und knüpfte hieran einige Bemerkungen über die Wirkung der Temperaturveränderungen auf einzelne Schmetterlingsarten.
3. Stephan Rátz führt an, *daß man mit einer Änderung der Lebensverhältnisse der Eier Mißgestalten hervorrufen kann.* Was eigentlich die Mißgestalt hervorbringt, kann nach dem Vortragenden nicht mit Bestimmtheit entschieden werden.
4. Koloman Kertész legte eine *neue Fliegenart aus Neu-Guinea* vor. Er erwähnt, daß man zuerst im Jahre 1878 Fliegen ohne Flügel und Halteren beschrieben hat, die man anfangs für Floharten zu halten geneigt war. Ihre Lebensweise ist bisher noch unbekannt
5. Kornel Chyzer empfiehlt, Ludwig Biró in Neu-Guinea aufzufordern, die Lebensweise dieser Fliegen zu beobachten.
6. Géza Horváth bemerkte an einer Capsida von Singapore einen derartigen Fühler, wie ihn Kertész an seinen flügellosen Fliegen beobachtet hat. Es umschließt nämlich das dritte Glied dieses Fühlers kugelartig das vierte.

Sitzung am 7. Dezember 1900.

1. Dr. Adolf Lendl legte seine Arbeit über „*Die Gewebe der Radspinnen (Orbitelariae)*“ vor. Das einfachste Radnetz verfertigen die *Tetragnatha*-Arten, die sich besonders in jungem Zustande in der Mitte des Gewebes aufhalten. Dort nehmen sie, infolge des Erzitterns der speichenartigen Fäden, sofort wahr, an welchem Punkte des Netzes das Insekt sich gefangen hat. Die großen *Tetragnatha*-, sowie auch mehrere *Epeira*-Arten pflegen außerhalb des Netzes auf einem Blatte, einem Zweige oder einem anderen Gegenstande zu sitzen. Doch bleiben auch sie in Kontakt mit ihrem Netze, indem sie irgend einen äußeren Faden des Rahmens in den Krallen ihrer vorgestreckten Füße halten. Wenn sich das Gewebe bewegt, erzittert auch der betreffende Faden, worauf die Spinne in die Mitte des Netzes eilt, von wo sie dann auf dem entsprechenden Speichenfaden zu ihrer zappelnden Beute hinläuft. Es gibt Arten (*Epeira Meta*), welche ihre Schlupfwinkel entfernter vom Netze wählen. Diese spannen zwischen dem Rahmen des Netzes und ihrem Standplatze besondere Verbindungsfäden. Auf einer nächsten Stufe der Vervollkommnung finden wir, daß die Spinnen gerade den in der Richtung zu ihrer Behausung liegenden Speichenfaden verlängern (*Singa*), ja sie spannen mitunter auch einen nicht in der Ebene des Netzes liegenden Faden, von der Mitte des Netzes bis zu ihrem Wohnplatze aus. Es ist dies der sogenannte Leitfaden (Otto Hermans). Da dieser Leitfaden bloß zu der einen Seite des Gewebes hinleitet, kann die Spinne nur auf die Weise auf die andere Seite gelangen, wenn sie hierzu im Netz eine Öffnung freiläßt, und es gibt in der Tat derartige Radnetze (*Meta, Zilla*), an deren oberen Teilen der Raum zwischen 3—4 Speichen freigelassen ist. Dieses Netz ist daher kein vollkommenes Radnetz, da ein Teil an demselben fehlt. Als eine Fortsetzung des letzteren können wir das Netz der Hyptiotes betrachten, das nur noch aus einigen, meistens 4 Speichen mit den entsprechenden Spiralfäden besteht, während die übrigen Teile des Rades fehlen. Im ganzen liegt daher bloß der kleinere Teil des ursprünglichen Radnetzes vor.

Die *Hyptiotes*-Arten weichen in anatomischer und auch in anderer Beziehung so sehr von den eigentlichen Radspinnen ab, daß sie nicht als nähere Verwandte derselben betrachtet werden können. Es ist daher nicht wahrscheinlich, daß sich die Form ihres Netzes aus dem ursprünglichen Radnetz entwickelt habe. Diese Ansicht wird noch durch den Umstand unterstützt, daß die *Hyptiotes*-Arten in vieler Beziehung den *Uloborus*-Arten ähnlich sind, und in der Tat ist das Netz dieser letzteren ebenfalls ein unvollständiges, lückenhaftes Radnetz, obzwar es nach einem anderen Schema an-

gefertigt ist, als das der eigentlichen Radspinnen. Auf die Netzform der *Uloborus*-Arten kann die Gestalt des Netzes der *Hyptiotes*-Arten zurückgeführt werden, und es ist daher wahrscheinlich, daß es auch auf diesem Entwicklungsgange entstanden ist. Es scheinen sowohl die *Uloborus*- als auch die *Hyptiotes*-Arten mit den *Dictynia*-Arten in Verwandtschaft zu stehen, an deren Netzen man schon den Hang, sämtliche Fäden ihres Netzes in einer Ebene auszuspannen, bemerken kann, und wahrscheinlich liegt gerade hierin der erste Beginn zur Anfertigung des Radnetzes vor.

2. Ludwig v. Méhely bot unter dem Titel „*Beschreibung der Halsband-Eidechsen Ungarns und darunter einer neuen heimatlichen Art*“ eine geschichtliche Übersicht über die ungarische herpetologische Literatur. Nachdem er erwähnte, wie viele Arten man bisher in Ungarn gekannt hat, legte er die derzeit bekannten Arten vor. Zum Schlusse sprach der Vortragende noch über das Farbenkleid, dessen Ursprung und seine Veränderungen.

B) Fachsektion für Botanik.

Sitzung am 10. Oktober 1900.

1. Alexander Mágocsy-Dietz legte unter dem Titel „*Botanische Nachlese vom verflossenen Sommer*“ verschiedene neuere Beobachtungen vor, und zwar:
   a) Vorzeigung eines gigantischen Exemplars von *Psalliota (Agaricus) campestris* L.
   b) Besprechung einer armig verzweigten Alleepappel von Mátyásföld, in der Nähe von Budapest, unter Vorzeigung einer naturgetreuen photographischen Aufnahme.
   c) Vorweisung eines Hexenbesens, welcher auf einem Zweige einer Weißbuche durch die Pilzart *Taphrina (Exoascus) carpini* verursacht worden ist.
   d) Vorzeigung einer im Glashause gezüchteten, Insekten, namentlich die Fliegen fangenden *Lyonsia straminea*.
   e) Endlich zeigte der Vortragende noch von Samen gezogene Exemplare der gewöhnlichen Erdapfelpflanze und deren knollenreiche Queckenwurzel vor.
2. Eugen Bernátsky besprach unter dem Titel: „*Der Wind als pflanzenökologischer Faktor*“ die Einwirkung des Windes auf die Entwicklung der Pflanzen.

Sitzung am 14. November 1900.

1. Eugen Bernátsky sprach a) unter dem Titel „*Über das Vorkommen zweier mediterraner Pflanzen in Ungarn*“ über die Einbürgerungsversuche, die man mit dem Ölbaum (*Olea europaea*) und dem offi-

zinellen Salbei (*Salvia officinalis*) angestellt hat, resp. über die Kultur dieser in verwildertem Zustande befindlichen Pflanzen.

Anschließend an diesen Vortrag bringt A. Mágócsy-Dietz der Fachsektion in Erinnerung, daß die Direktion der östr.-ung. St.-E.-Gesellschaft seiner Zeit auf ihren Gütern im Krassó-Szörényer Komitate Einbürgerungsversuche mit der *Quercus suber* und der *Qu. pseudo-suber* angestellt und deren Resultate anläßlich der Budapester Landesausstellung im Jahre 1885 auch vorgezeigt hat.

2. A. Mágócsy-Dietz. Vorlage der Arbeit Ladislaus Hollós': *Über die Sommer-Trüffel.*

In Anbetracht der großen ökonomischen Bedeutung dieser Frage empfiehlt Mágócsy, dem Ackerbauministerium eine Vorlage zu unterbreiten, in welcher das bisher vom Standpunkte der Jagd und der Forstkultur verbotene Schwämmesammeln in Zukunft gestattet werden möge und die ärarischen Forstverwaltungen zur Einsammlung dieses Exportartikels anzueifern wären, was von der Fachsektion einstimmig angenommen wurde.

3. Johann Tuzsons Arbeit „*Über den versteinerten Baumstamm von Tarnócz*" in Begleitung von mikroskopischen Präparaten und Abbildungen, vorgelegt von A. Mágócsy-Dietz.

Im Anschluß an diese Vorlage erwähnt Prof. M. Staub, daß er letzthin aus dem Sandsteine von Tarnócz Blattabdrücke erhalten hat, auf Grund derer es wahrscheinlich ist, daß in Tarnócz zweierlei Nadelhölzer existiert haben. Die eine Art ließ sich bestimmt als *Pinus taedaeformis* Ung. erkennen, während die andere wahrscheinlich zu *Pinus Felekiensis*, Staub gehört. Es scheint die erstere Art der in Nordamerika lebenden *Pinus Taeda*, L. ähnlich zu sein, die zweite dagegen der im Himalaya wachsenden *P. longifolia*, Roxb.

4. Ludwig Thaisz besprach Woenigs Buch über „Die Pusztenflora der großen ungarischen Tiefebene".

Sitzung am 12. Dezember 1900.

1. Alexander Mágócsy-Dietz legte sein Referat über Vincenz Borbás' Arbeit bezüglich der „*Pflanzengeographie und der Gefäßpflanzen des Balaton und seiner Gestade*" vor.
2. Karl Schilberszky. Vorlage der Mitteilung Stephan Götz': „*Über eine Hirschen-Zeichnung im Inneren eines Baumstammes*". Gleichzeitig legte der Vortragende auch das eingesendete Buchenscheit, in dessen entzweigespaltenem Körper die gebräunte Zeichnung eines Hirsches zu sehen ist, vor. Nach der Erklärung Götz' wurden Jahre lang vor dem Fällen des Baumes die Konturen eines Hirsches so tief in die Baumrinde eingeschnitten, daß dadurch nicht nur das Kambium, sondern auch noch die tiefer liegenden Gewebe zerstört wurden. Dieselben haben sich gebräunt, während die verletzten Stellen von

außen her durch die sich jährlich bildenden Narbengewebe überwachsen wurden.

3. Karl Schilberszky verlas das Gutachten der von der Fachsektion entsendeten Kommission in Angelegenheit eines *in der Tátra anzulegenden Alpengartens*, das von der Fachsektion in vollem Umfange angenommen wurde.

C) Fachsektion für Chemie und Mineralogie.

Sitzung am 30. Oktober 1900.

1. Alexander v. Kalecsinszky teilt mit, daß F. Bohn im 5. Heft der Ztschr. f. analytische Chemie einen *einfachen Thermoregulator* beschrieb, welcher ganz derselbe ist, den er selbst konstruiert und in derselben Zeitschrift bereits im Jahre 1886 beschrieben hat. Nicht bloß Bohn, sondern auch W. Ostwald befaßte sich in seinem im Jahre 1893 erschienenen „Hand- und Hilfsbuch zur Ausführung physikochemischer Messungen" mit einem auf demselben Prinzipe beruhenden Thermoregulator.

   V. Wartha hält den Schullerschen Gasdruckregulator für den besten und L. Liebermann bezeichnet es am Kalecsinszkyschen Regulator für einen Fehler, daß sich an demselben am Gasrohre eine Öffnung befindet, durch die er namentlich in einer zur Anwendung niedriger Temperaturen nicht geeigneten Weise Gas entweichen läßt.

2. Alexius Sigmond teilt in seinem Vortrage über „*Die Bestimmung der im Boden vorhandenen assimilierbaren Phosphorsäure*" mit, daß er zwischen dem Phosphorbedürfnis und dem Löslichkeitsverhältnis der Phosphate einen Konnex gesucht hat. Nach seiner Meinung erfordern solche Böden, in denen einen gewissen Grad übersteigende Phosphorsäure vorhanden ist, keine Phosphatdüngung. Umgekehrt können wir nur mit Wahrscheinlichkeit behaupten, daß wir unter einem gewissen Grade von den Phosphatdungen eine Wirkung zu erwarten haben. Der praktische Wert dieser Versuche wäre darin zu suchen, daß man in gewissen Fällen die Zahl der Versuche herabmindern, resp. ersparen könne.

   L. Liebermann erwartet von derartigen Phosphorsäurebestimmungen behufs Anwendung der Phosphatdüngung keine besonderen Resultate.

3. Ladislaus Széll teilte seine Erfahrungen über die richtige Anwendung der Molybdän- und Citrat-Methode bei der Phosphatanalyse mit. Man kann die Daten beider Methoden miteinander gut in Einklang bringen, und es empfiehlt sich die Analyse der Superphosphate im allgemeinen nach seinem Vorgange vorzunehmen.

Nachdem man an den Versuchsstationen heute nach einer bindenden Methode arbeitet, könnte man Szélls Proposition nur in dem Falle acceptieren, wenn die alte Methode auf amtlichem Wege gegen die seinige ausgetauscht würde.

4. Isidor Weisers und Arthur Zeitscheks Arbeit über „*Die Bestimmung der Stärke in Exkrementen*", vorgelegt von J. Weiser. Das Resultat der Bestimmungen der beiden Autoren ist, daß, wenn wir die Stärke in den Exkrementen unter Druck lösen und dann mittelst Säure in Zucker umsetzen, die Harnsäure und das Kreatinin sich zersetzt, resp. ausscheidet, weshalb die Anwendung der Salz- und der Phosphorwolframsäure überflüssig wird, da wir in den Exkrementen die Stärke ganz auf die Weise bestimmen können, wie in Grünfuttergattungen.

Sitzung am 27. November 1900.

1. Ludwig Szahlender besprach unter dem Titel „*Über die jodometrische Untersuchung des Mercurojodids*" seine Methode, die zur Beurteilung der Reinheit des Mercurojodides sehr geeignet ist. Seine Methode beruht darauf, daß er das Mercurojodid mit durch Kaliumbromat abgeschiedenem Brom zu einem Mercurisalz umgestaltet, das überschüssige Brom auf jodometrischem Wege bestimmt und aus dem verbrauchten Brom auf die Reinheit des Mercurojodides schließt. Seine Methode ist sehr genau. In mehreren pharmakopischen Präparaten fand er auch bis 30 % metallisches Quecksilber, während nach der II. Ausgabe der ungarischen Pharmakopie darin bloß 3 % metallisches Quecksilber vorkommen dürfen.
2. Ludwig Vásony sprach über „*Die Büchnersche zellenlose Gärung*" und zeigte, daß mittelst des vor ungefähr einem Jahre im Büchnerschen Laboratorium erzeugten, eingetrockneten Gärungssaftes die Gärung in verhältnismäßig kurzer Zeit eintritt, daher dieselbe auch ohne Zutun lebender Zellen hervorgerufen werden kann.

Zu diesem Vortrage bemerkte Julius Szilágyi, daß man in neuerer Zeit den Gärungsprozeß auf energetischer Basis zu erklären versucht, obwohl bis jetzt mit einem noch kaum bemerkenswerten Resultate.

Sitzung am 18. Dezember 1900.

Karl Auer referierte über das Leblancsche Verfahren und im Anschluß daran über die geschichtliche Entwicklung der *Chlorerzeugung*. Er verglich den Leblancschen Prozeß mit dem Ammonia-Soda-Verfahren, ebenso wie mit der Darstellung der Soda auf elektrolytischem Wege und zeigte, daß das Leblancsche Verfahren heute nur noch der Salzsäure- und Chlorproduktion seine Berechtigung verdankt.

D) Fachsektion für Physiologie.

Sitzung am 30. Oktober 1900.

1. Josef Marek sprach über „*Die Entstehung des Atmungsgeräusches*". Die zur Eruierung der Entstehung der zelligen Atmung unternommenen Versuche ließen erkennen, daß in Röhren beim Blasen das Blasegeräusch durch das Mittönen einer Veränderung unterworfen ist. In langen Röhren wird es zu einem tiefen Ton von um so mehr ausgesprochener musikalischer Klangfarbe, je widerstandsfähiger die Röhrenwand ist. Herauspräparierte, mit dem Kehlkopf in Verbindung stehende Bronchien bekunden dem Blasegeräusch gegenüber ein ähnliches Verhalten; es entstehen nämlich auch in diesen, sowie in Röhren mit nachgiebigeren Wänden hohe Töne von ausgesprochener musikalischer Klangfarbe. Die im Brustkorbe befindliche Lunge lebender Tiere, oder die aus Kadavern herausgenommene Lunge ist nicht geeignet, den musikalischen Ton in irgend einer Weise zu modulieren, sondern sie verändert das Geräusch, bei lebenden Tieren den im Kehlkopfe erzeugten Laut, in der Weise, indem sie ihn tiefer, weicher oder dumpfer werden läßt. Die das Geräusch abändernde Kraft der Lunge hört sofort auf, wenn die Bronchien mit einer festen Masse ausgefüllt werden. Die Ursache der Änderung des Geräusches liegt im Mittönen auf den Atmungswegen. Sämtliche Bronchien können im Vereine mit dem Kehlkopfe als Lippenpfeifen mit nachgiebigen Wänden angesehen werden, deren Ertönen an der Stimmritze vor sich geht. Da diese Röhren verhältnismäßig lang sind, ist ihr Grundton ein tiefer, und da ihre Wände namentlich gegen die Spitzen zu sehr nachgiebig sind, ist derselbe im anfänglichen Teile der Röhre mit festeren Wänden ein von wenig und schwachen Halbtönen begleiteter, infolgedessen dumpfer und schwach musikalisch klingender Ton, gegen die Spitze zu dagegen verlieren sich die Halbtöne zufolge der durch die Nachgiebigkeit der Röhrenwände bedingten Reibung. Der durch das Mittönen entstehende Ton kann nicht rein sein, da die in den einzelnen Röhren entstehenden, infolge ihrer Schwingungszahlen einander mehr oder weniger nahestehenden Töne Mißtöne erzeugen; dazu kommt noch, daß auch das blasende Geräusch des Kehlkopfes diesen Ton auf eine gewisse Distanz begleitet. Daß die Zellenatmung keine Abänderung des Kehlkopfgeräusches ist, geht daraus hervor, daß der durch Mittönen auf den Luftwegen entstehende Ton bei großen Tieren nicht über der ganzen Lunge zu hören ist, wohingegen die Zellenatmung gehört werden kann, und zwar auch in dem Falle, wenn nach Abtrennung des Kehlkopfes der Kehlton verschwindet. Es kann die zellige Atmung auch durch die Vibration des Lungengewebes hervorgerufen werden, da auch eingefallene

MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA KÖNYVTÁRA

Lungen bei geringer Erweiterung die zellige Atmung vernehmen lassen.

Die Bronchialatmung über den Lungen tritt in dem Falle ein, wenn das Blasegeräusch an der Stimmritze sehr stark ist, oder aber wenn sich infolge der Verdichtung der Lungen die Wände der Bronchien widerstandsfähiger erweisen. In beiden Fällen entstehen auch in den kleinen Bronchien neben dem Grundton stärkere und zahlreichere, harmonische, hohe Töne, die der Stimme eine ausgesprochenere musikalische Klangfarbe verleihen und dieselbe zugleich höher werden lassen.

Das *rasselnde Geräusch* entsteht nicht etwa durch das Aufplatzen von Blasen, sondern dadurch, daß die zirkulierende Luft in den Röhren, daher in der auf den Luftwegen befindlichen Flüssigkeit, ebenfalls Wellen hervorruft, die so sehr anwachsen können, daß sie den Querschnitt der Röhre absperren. In demselben Momente aber werden sie durch den hinter ihnen befindlichen Luftdruck vorgestoßen, infolgedessen hinter ihnen eine Verdünnung der Luft eintritt, was dann aus der Umgebung, von allen Seiten ein Dahinströmen der Luft nach sich zieht. Die nach dem Orte der Luftverdünnung erfolgende energische Luftzuströmung verursacht wiederholte Verdichtungen und Verdünnungen der Luft und schließlich auch ein knallendes Geräusch. Auf ähnliche Weise entsteht auch das *crepitierende Geräusch* im respiratorischen Teile der Lunge, mit dem Unterschiede, daß bei demselben die Luftverdichtungen und -Verdünnungen dadurch entstehen, daß die Wandungen der Alveolen, resp. der terminalen Bronchien, die mit der in ihnen befindlichen Flüssigkeit verklebt sind, am Ende des Atemschöpfens infolge des Druckes der äußeren Luft sich von der Flüssigkeit plötzlich ablösen und durch die so entstandene Öffnung die Luft mit großer Vehemenz eindringt.

Das *Schnurren, Pfeifen* und ähnliches Tönen wird, analog den Versuchen mit klebrigen Flüssigkeiten in Röhren, auch auf den Luftwegen durch das Vibrieren der durch das Strömen der Luft entstehenden platten-, zapfen- oder ringförmigen Erhebungen verursacht.

2. Koloman Tellyesniczky besprach unter dem Titel „*Über das Schneiden mit dem Mikrotom*“ zwei Arten des Paraffinschneidens, und zwar das Schneiden mit schiefem Messer, langer Schneide und ziehendem Schnitt, und das mit quer geführter kurzer Schneide und drückendem Schnitt, vom theoretischen und praktischen Standpunkte. Er weist nach, daß die letztere Art des Schneidens, die von Rawitz als „irrational“ und zu verwerfen bezeichnet wurde, dennoch ihre Begründung und praktische Bedeutung besitzt, weshalb wir auf die auf diesem Prinzipe beruhenden Mikrotome durchaus nicht Verzicht

leisten können. Die gute Eigenschaft des Schneidens mit dem querliegenden Messer besteht gerade darin, was Rawitz für schlecht erachtet hat, nämlich daß die Paraffinschnitte in der Richtung des Messerdruckes schwach komprimiert werden. Dieser scheinbar zu bemängelnde Umstand dient gerade dem Paraffinschneiden zum Vorteile, weil beim Schneiden mit dem schiefen Messer von den starren, bei gewisser Dünne außerordentlich zerbrechlichen Paraffinscheiben, durch das stetig fortbewegende Messer sehr häufig ganze Stücke der Scheibe mitgerissen werden, wohingegen das querstehende Messer mit seinem in einer Richtung ausgeübten Drucke gerade der Zerbrechlichkeit der Paraffinscheibe außerordentlich günstig entgegenwirkt, wodurch die Teilchen zusammengehalten, daher die Integrität des Schnittes gesichert werden, und dieser Umstand ist vom praktischen Standpunkte so sehr wichtig, daß es — obwohl zwar das mit dem schiefen Messer ausgeführte Schneiden als das ideale bezeichnet werden muß, was ja bei der Anfertigung von sehr dünnen Schnitten handgreiflich klar ist, — trotzdem eine Unbedachtsamkeit wäre, das Schneiden mit dem querstehenden Messer einfach eliminieren zu wollen.

Nach diesen Ausführungen zeigte der Vortragende eine Vorrichtung zum *Gefrieren mit flüssiger Kohlensäure*, die wegen ihrer Einfachheit, sowie auch wegen der Billigkeit der flüssigen Kohlensäure zur Herstellung gefrorener Schnitte sehr wohl angewendet werden kann.

Sitzung am 3. November 1900.

1. Dr. Edmund Krompecher hielt einen Vortrag *über das die Kerne der roten Blutzellen lösende Serum.* Auf Grund der in den letzten zehn Jahren ausgeführten bakteriologischen Untersuchungen kam man zu der Erkenntnis, daß gewisse Bakterien, so z. B. die Bakterien der Diphtherie, das Gift des Starrkrampfbazillus, im Organismus ein Gegengift erzeugen, welches der Wirkung des Giftes entgegenwirkt. Andere Bazillen, z. B. die Bazillen des Typhus, der Cholera bilden im Organismus Bakterien lösende Körper. Sowohl das Gegengift, wie auch die Bakterien lösenden Körper zirkulieren selbst nach der Genesung noch lange Zeit im Blute, resp. in der Lymphe, und damit, daß sie das durch die in den Körper gelangenden Bakterien erzeugte Gift paralysieren, resp. die Bakterien auflösen, ist die Immunität nach einmaligem Überstehen der Erkrankung erklärt. Bordet lieferte im Jahre 1898 den Beweis, daß man nicht nur gegen Bakterien, sondern auch gegen rote Blutzellen immunisieren kann. Da man blutlösende Versuche bisher bloß an Warmblütern ausgeführt hat, hat Edmund Krompecher zur Entscheidung der Frage, wie sich wohl die Warmblüter verhalten,

wenn man ihnen die Blutzellen von Kaltblütern einimpft? — das defibrinierte Froschblut in die Adern des Kaninchens, sowie auch die mit einer physiologischen Kochsalzlösung behandelten roten Blutzellen eingespritzt und kam hierbei zu dem Resultate, daß das mit den roten Froschblutzellen traktierte Kaninchen-Blutserum das Plasma und die Kerne der Froschblutzellen auflöst.

2. Jakob Justus hielt einen Vortrag über: *Das Wesen der Quecksilberwirkung.* Der Vortragende machte einige aus der Oberhaut herausgeschnittene, durch Syphilis erzeugte Efflorescenzen zum Gegenstande histologischer Untersuchungen, und zwar auf die Art, daß er von ihnen je eine Probe vor Beginn der Heilkur, während und nach Beendigung derselben entnahm. Vor Beginn oder am Anfange der Heilkur der Körperhaut entnommene Proben enthalten viel mehr Zellen, intaktere und größere, beim Fortschritte der Kur dagegen wird die Efflorescenz in Zellen immer kümmerlicher. Im Verlaufe seiner Untersuchungen kam er zu dem Resultate, daß das Quecksilber mit dem Blutstrome wahrscheinlich als Quecksilberalbumin zur Efflorescenz gelangt. Hier dringt dasselbe in die pathologisch veränderte innere Cuticula der Blutgefäße und gelangt dann durch die Blutgefäßwände hindurch in jene Zellengruppen, die infolge der Wirkung des Syphilisgiftes entstanden sind. Die Lebensfähigkeit dieser Zellen nimmt mit dem eindringenden Quecksilber ab, ihr Inhalt wird ausgelaugt, wodurch die monströsen Zellenanhäufungen spärlicher werden und schließlich ganz verschwinden. Der Vortragende hat das Mercurium in der Form schwarzer Körnchen von geschwefeltem Quecksilber in den Gefäßwänden des Schnittes, in den Plasmazellen und Lymphräumen nachgewiesen.

Sitzung am 11. Dezember 1900.

1. Edmund Tuskai gelangte in seinem Vortrage „*Über den intraabdominalen Druck bei Frauen*“ zu folgenden Resultaten:
   a) Der Bauchhöhlendruck ist der Druck des Bauchinhaltes, welcher in der unregelmäßigen Bauchhöhle einer immerwährenden Schwankung unterworfen ist.
   b) Die Schwankung wird von der Labilität der in der Bauchhöhle befindlichen Organe gut vertragen und leicht paralysiert.
   c) Die Resultante des Druckes kann nur so bestimmt werden, wenn wir die gesamte Kraft als aus einem Mittelpunkt ausgehend annehmen.
   d) Das Gleichgewicht der Organe in der Bauchhöhle hängt, abgesehen von den suspendierenden Apparaten, am meisten von den Veränderungen des intraabdominalen Druckes ab, infolge dessen zwischen den einzelnen Organen eine statische Wechselwirkung zustande kommt.

e) Die primäre Gastroenteroptosis kann durch statische Wechselwirkungen eine Uterus-Retroflexion verursachen.

2. Julius Szakáll berichtete über die Lebensweise des *Spalax typhlus* (Blindmull) und betonte hierbei, daß sich dieses Tier beständig unter der Erde aufhält und selbst bei Nacht nur selten an die Erdoberfläche herauskommt.

Durch diesen beständigen unterirdischen Aufenthalt ist der Sehapparat des Blindmulles, weil überflüssig, verkrüppelt, was man teilweise auch beim gemeinen Maulwurf beobachten kann.

Einzelne Teile des Gesichtes sind zwar noch vollkommen ausgebildet, während von andern Teilen bereits keine Spur mehr vorhanden ist.

Der Durchmesser des Augapfels übertrifft kaum 0,1 cm. Vor demselben ist die Haut ganz zusammengewachsen, aber der Bindegewebesack, in welchen der Ausflußkanal der Harderschen Drüse einmündet, dennoch sehr weit. Die vordere und hintere Grenzschichte der Hornhaut fehlt, ja es hat sich selbst die Farbschichte der Sclera nicht differenziert.

Die Chorioidea fehlt vollständig. Die Empfindungs- und Farbschichte der Retina sind zwar vorhanden, doch ist die Differenzierung der einzelnen Schichten sehr primitiv. Das Corpus ciliare wird bloß durch die in Falten angeordnete Farbplatte gebildet.

Der Glaskörper ist vorhanden, ebenso auch die Linse, letztere jedoch in sehr verkümmertem Zustande.

Die soeben dargestellte Unvollkommenheit des Gesichtsorganes wird dagegen durch das um so mehr entwickelte Gehörorgan ersetzt.

E) Konferenz der vereinigten Sektionen.

Sitzung am 19. Dezember 1900.

Dr. Ludwig Thanhoffer hielt einen von Demonstrationen begleiteten Vortrag über: *Die neueren Mikroskope und Mikrotome.* Nach einem geschichtlichen Rückblicke auf die Entwicklung des Mikroskopes, wies er die wunderbar feinen Instrumente der Neuzeit vor und demonstrierte verschiedene Mikrotome zur Herstellung feiner Schnitte.

Sitzungen im Jahre 1901.

A) Fachsektion für Zoologie.

Sitzung am 1. Februar 1901.

Géza Horváth teilte unter dem Titel „*Zoologische Mitteilungen aus Neu-Guinea*“ jene kleineren Beobachtungen mit, welche Ludwig Biró aus Neu-Guinea eingeschickt hat. Gleichzeitig wurden auch die betreffenden Tiere vorgezeigt.

Sitzung am 1. März 1901.

1. Géza Entz: *Über das Variieren der Infusorien.* (Ausführlich auf pp. 125—144 dieses Bandes.)
2. Koloman Kertész legte *neue Fliegenarten aus der Aufsammlung Ludwig Birós von Neu-Guinea* unter denen besonders je eine neue Art der Raub-Fliegen, der Asiliden und der Familie der Ephydrinen besonders interessant sind. Auch zeigte er einige neue Arten aus der Familie der buntflügeligen Trypetiden vor.

Sitzung am 12. April 1901.

1. Ludwig v. Aigner legte *neue ungarische Schmetterlinge* aus der Umgebung des Szt. Iványi-Csorbaer Sees und aus Siebenbürgen vor.
2. Ernst Csiki zeigte *zwei ungarische und vier exotische Käfer* vor, von denen der eine als Vertreter einer neuen Gattung interessant ist. Es ist dies die neue Art *Coryphus Birói*, die von Ludwig Biró in Neu-Guinea gesammelt wurde.
3. Eugen v. Daday sprach über: „*Die Cladoceren der Bucht von Fiume*“ auf Grund seiner in den Jahren 1893 und 1894 ausgeführten Untersuchungen. Aus dem Quarnero war bisher keine einzige Cladocera-art bekannt, und ist es dem Verfasser gelungen, in der von ihm gesammelten Fauna vier Arten zu entdecken. Indem er dieselben näher untersuchte, kam er zu dem Resultate, daß die Gattungen Evadne und Podon voneinander nicht getrennt werden können, sondern unter dem die Priorität genießenden Namen Evadne vereinigt werden müssen; innerhalb dieses Genus jedoch stellte derselbe drei wohlcharakterisierte Subgenera auf. Diese sind die Subgenera Evadne und Podon im engeren Sinne, sowie ferner noch ein neues Subgenus, das er mit dem Namen Pseudevadne bezeichnete.
4. Georg Vutskits: *Über neuere Standorte und die geographische Verbreitung der selteneren Fischarten Ungarns und Kroatiens.* (Vgl. pp. 342—343 dieses Bandes.)

Sitzung am 3. Mai 1901.

1. Ludwig v. Méhely sprach über: „*Die Stimmorgane und die Stimme der in Ungarn vorkommenden 14 Froscharten*“ unter gleichzeitiger Vorweisung der einzelnen Arten.
2. Alexander v. Mocsáry legte *die von* Ludwig Biró *in Neu-Guinea gesammelten Chrysiden* vor. Aus Neu-Guinea war bisher bloß eine Art bekannt, die sich jedoch in der Aufsammlung Birós nicht vorgefunden hat. Unter den eingesandten 7 Arten sind 5 als ganz neu zu bezeichnen, während 2 bereits aus Australien bekannt waren. Der Vortragende sprach hierauf über die Lebensweise der Chrysiden und teilte mit, daß man bisher bloß in Hymenopteren schmarotzende Arten gekannt hat, wohingegen man neuestens die Entdeckung

gemacht hat, daß sie auch in großen Spinnern leben. Zugleich richtete er an die ungarischen Entomologen die Aufforderung, diese Tiere gelegentlich aufmerksam zu beobachten, da es nicht ausgeschlossen scheint, daß sie auch noch in anderen Insekten schmarotzend vorkommen.

Sitzung am 4. Oktober 1901.

1. Dr. Kornel Chyzer begrüßt den Präsidenten der Fachsektion Dr. Géza Entz in einer warmen Ansprache aus Anlaß seiner Ernennung zum Professor auf den zoologischen Lehrstuhl der Budapester Universität, worauf der Gefeierte tief gerührt dankte.
2. Dr. Géza v. Horváths *Gedenkrede über den verstorbenen Präparator J. Pavel des ungarischen National-Museums.* (Siehe den Nekrolog am Ende dieses Bandes.)
3. Ludwig v. Aigner trug *die Geschichte und Biologie des Nemeophila Metelkana*, Led. genannten Spinners vor.
4. Ernst Csiki hielt einen Vortrag über „*Die Anophthalmus-Arten des ungarischen Reiches*“ und legte hierbei mehrere Exemplare vor.

Sitzung am 8. November 1901.

1. Béla Krécsy legte eine Mitteilung *über den gegenwärtigen Stand des Bisons in Nordamerika* vor.

   Im Anschluß an diesen Vortrag erwähnt Dr. Géza v. Horváth, daß sich in Lithauen und besonders an der Nordseite des Kaukasus noch ungefähr 7—800 Auerochsen befinden.
2. Dr. Alexander Bálint: *Über die leitenden Bestandteile des Nervensystemes bei den Gliedertieren.* Der Vortragende referierte die auf dem Gebiete der Nervenhystologie aufgetauchten neueren Ansichten. Auf Grund seiner eigenen Untersuchungen, bei denen es ihm gelungen ist, im Auge der Insekten Nervenfibrillen nachzuweisen, fühlt er sich bewogen, sich der Ansicht Schultzes und Apáthys anzuschließen.
3. Franz Krenedits: *Die Märchenwelt der Käfer.* Eine Kollektion von Märchen und Sagen, die sich auf die Käfer beziehen und demnächst in einem besonderen Bande erscheinen werden.

B) Fachsektion für Botanik.

Sitzung am 9. Januar 1901.

1. Eugen Bernátskys Vortrag: *Über die allgemeine Charakterisierung der Flora des Verseczer Gebirges.* (S. pp. 366—368 dieses Bandes.)
2. Vincenz Borbás: a) Berichtigungen zu dem Artikel Simonkais „*Über Salvia Simonkaiana*“ (Botanische Mitteilungen in der Dezember-Nummer 1900 der Ergänzungshefte).

b) *Regenerations-Verschiedenheiten als systematische Basis.* Der Vortragende sprach über Regenerations-Verschiedenheiten bei verschiedenen Pflanzen und stellt für die Gattung *Knautia* die Gruppen *Ceatrifrondes, Acrocaules, Multigemmae* und *Agemmae* auf, die unter Ausfall gewisser Erscheinungen, oder dem Hinzutreten anderer sich auch bei *Potentilla Hieracium* und *Alyssium* wiederholen. So gehört z. B. die *Potentilla Lóczyana* der Gruppe der *Centrifrondes* an, die *P. Baumgarteniana*, Schur dagegen, wenn sie überhaupt in Betracht gezogen werden darf, zur Gruppe *Acrocaules*, es können daher zwei systematischen Gruppen angehörige Pflanzen nicht einer Art angehören, wie dies Alexander Mágócsy-Dietz nach den Bemerkungen Simonkais behauptete.

3. Béla Kontur: Vorlegung des ersten Teiles seiner Studie über „*Die heil. Schrift und die Pflanzen*".

Sitzung am 13. Februar 1901.

1. Der Vorsitzende, Prof. Julius Klein, machte die Mitteilung, daß die französische Akademie der Wissenschaften im Dezember 1900 das Mitglied der botanischen Sektion Gyula v. Istvánffi bei der Konkurrenz um den *Demazières-Preis* mit der „*mention très honorable*" ausgezeichnet hat.

2. Dr. Ferdinand Filarszky legte a) die Arbeit Andreas Gombocz' über „*Die Flora von Sopron (Ödenburg)*", sowie das hierzu gehörige Herbarium vor. Seit Deccardus und später seit Szontagh hat sich niemand gefunden, der diese in floristischer Hinsicht so interessante Gegend bearbeitet hätte. A. Gombocz hat unsere Kenntnisse durch die Mitteilung der seit dieser Zeit sich ergebenen neueren Daten in anerkennenswerter Weise bereichert. b) Derselbe hielt einen Vortrag über „*Teratologie der Pilze*". (Vgl. pp. 357—362 dieses Bandes.)

3. Ladislaus Héllos: *Beiträge zur Kenntnis der subterranen Pilze Ungarns*, vorgelegt von Alex. Mágocsy-Dietz.

Der Verfasser hat im Jahre 1900 in verschiedenen Gegenden Ungarns folgende 26 Arten Hypogäen gesammelt: I. *Hymenogastraceae*, Vitt. *Melanogaster variegatus*, (Vitt.) Tul., *Melanogaster ambiguus*, Tul., *Hydnangium carneum*, Wallr., *Rhizopogon roseolus*, (Cda.) Holl., *Hysterangium clathroides*, Tul., *Hysterangium stoloniferum*, Tul., *Hysterangium fragile*, Vitt., *Gautieria morchelliformis*, Vitt., *Hymenogaster vulgaris*, Tul. II. *Tuberoideae*, Vitt. *Tuber rufum*, Pico, *Tuber aestivum*, Vitt., *Tuber mesentericum*, Vitt., *Tuber excavatum*, Vitt., *Tuber brumale*, Vitt., *Tuber macrosporum*, Vitt., *Tuber dryophilum*, Tul., *Tuber maculatum*, Vitt., *Tuber puberulum*, Berk. et Br., *Leucangium carthusianorum*, Tul., *Balsamia platyspora*, Berk., *Choiromyces meandriformis*, Vitt., *Genea hispidula*,

Berk., *Elaphomyces rubescens*, Hesse, *Elaphomyces pyriformis*, Tul., *Elaphomyces variegatus*, Vitt., *Elaphomyces granulatus*, Fr.

4. Martin Péterfi: „*Daten zur Kenntnis der heimischen cleistocarpen Moose*", vorgelegt von Karl Schilberszky. (Vgl. pp. 352—356 dieses Bandes.)

Sitzung am 13. März 1901.

Alexander Mágocsy-Dietz hielt eine Gedenkrede über den gewesenen Präsidenten der Sektion weil. Prof. Dr. Ludwig Jurányi unter dem Titel: „*Ludwig Jurányis Leben und Wirken*".

Sitzung am 27. März 1901.

1. Eugen Bernátsky unterscheidet in seinem Vortrage: „*Pflanzengeographische Beobachtungen in der Nyirség*" die Weide, den Wald, die Wiese, den Sumpf, das Moor und den Flugsand als Pflanzenformationen. Auf verschiedenen Weiden nehmen verschiedene Pflanzen überhand, so z. B. auf der sandigen Pferdeweide der Hagedorn. Waldbestände liefert die Eiche, die Akazie und die Birke. In der Nyirség ist weder die Eiche, noch die Birke ausgestorben, ja in deren südlichen und östlichen Teilen kommen sie sogar sehr zahlreich vor. In der Nyirség ist der Wald als klimatische Formation zu bezeichnen, Sumpf und Moor sind es dagegen nicht. Die Pusztenflora des Flugsandes aber ist auf keinen Fall eine klimatische Formation, sondern in erster Linie vielmehr das Resultat des Eingreifens des Menschen, daher eine durch die Kultur ins Leben gerufene Formation.
2. Árpád Degen: a) *Namhaftere botanische Entdeckungen, besonders auf dem Gebiete der Balkanhalbinsel*". (Vgl. pp. 369—372 dieses Bandes.)

   b) legte derselbe das von der k. ung. staatlichen Samenversuchsstation herausgegebene und „*Sammlung der ungarischen Gramineen*" betitelte Werk der Fachsitzung vor. Ein diesem Werke ähnliches kann von ausländischen Staaten bloß die Schweiz aufweisen, jedoch dominieren in diesem letzteren bloß allgemeine botanische Gesichtspunkte, während in der ungarischen Edition außer diesem auch die landwirtschaftliche Bedeutung der Gräser eine gebührende Beachtung findet.
3. Ladislaus Hollós' Mitteilung: „*Über die Trennung der heimischen Scleroderma-Arten*", vorgelegt von Prof. Dr. Alexander Mágocsy-Dietz. Die Trennung der angeführten Arten ist auf die genauere Untersuchung der Beschaffenheit der Sporen basiert.
4. Julius Istvánffi berichtet über den Verlauf des internationalen botanischen Kongresses in Paris, vom 1.—10. Oktober und die daselbst gefaßten Beschlüsse.

Sitzung am 10. April 1901.

1. Johann Tuzson: a) *Über einen Fall von doppelter Jahresringbildung.* Unter diesem Titel erklärte der Vortragende die Art und Weise der Bildung von doppelten Jahresringen im Inneren von Holzpflanzen, hervorgerufen durch einen Spätfrost im Frühjahre während der Entwicklungsperiode der Pflanze. Von den doppelt auftretenden Jahresringen entspricht der eine dem Wachstum vor dem Frühlingsfrost, der andere aber dem nach demselben.

   b) *Über die durch Botrytis verursachte Krankheit der Fichtenkulturen.* Vortragender beschrieb die charakteristischen Anzeichen dieser Krankheit und hob die Schmarotzernatur des in Rede stehenden Pilzes hervor.
2. Karl Schilberszky legte den Bericht der in Angelegenheit des internationalen botanischen Kongresses entsendeten Kommission vor.

   Die Fachsitzung betraute mit der Durchführung dieser Agenden die Mitglieder V. Borbás, A. Degen, F. Filarszky, J. Istvánffi und L. Simonkai.
3. Eugen Bernátsky brachte „*im Interesse der Konskribierung der ungarischen volkstümlichen Pflanzennamen*" einen Antrag ein, infolge dessen die Fachsektion im Vereinsorgane Természettud. Közlöny an sämtliche Mitglieder einen Aufruf erließ, in welchem dieselben zur Mitteilung von ihnen zur Kenntnis gelangten derartigen Benennungen aufgefordert werden.

Sitzung am 8. Mai 1901.

1. Adolf Fanta führte in seinem Vortrage: „*Über die floristischen Verhältnisse der Umgebung von Székesfehérvár*", außer den kultivierten Pflanzen noch die wild gedeihenden Phanerogamen der genannten Gegend an und sprach auch über ihre Verbreitungsverhältnisse.
2. Ludwig Fialowsky sprach über: „*Die volkstümlichen Pflanzennamen, die in der Szinnyeischen Sammlung ungarischer Provinzialismen enthalten sind*", und indem er ihre richtige Bedeutung erklärte, machte er unter anderem der Fachsektion den Vorschlag, einen Aufruf zur Einsendung volkstümlicher Benennungen von gleichzeitig mit dem wissenschaftlichen botanischen Namen bezeichneten Arten, damit dieselben systematisch und kritisch zusammengestellt werden können, was von der Sektion mit Zustimmung angenommen wurde.
3. Johann Wagners Mitteilung: *Über einen neuen Fundort von Crocus reticulatus* Stev., vorgelegt von Ludwig Thaisz. Wagner hat diese schöne Frühlingsblume am 18. März d. J. zu Kis-Kun-Félegyháza gefunden.

Sitzung am 9. Oktober 1901.

1. Franz v. Gabnay hielt unter dem Titel: „*Durch Umwinden entstandene Verwachsung*“, unter gleichzeitiger Vorweisung von Photographien, einen Vortrag, in welchem er mitteilte, daß er in der Gemeinde Kemecse im Veszprémer Komitate einen Nußbaum (*Juglans regia* L.) gesehen habe, dessen gegenwärtiger Stamm aus noch in jugendlichem Alter zusammengewundenen und bis zu zwei Drittel verwachsenen Ästen entstanden ist. Das Zusammenflechten hat in diesem Falle den Schnitt ersetzt, welcher nach der Bauernmeinung von keinem Erfolge begleitet ist. Zwischen den zusammengeflochtenen Ästen trat eine regelmäßige Vernarbung ein, deren physiologische Erklärung gegeben wurde.

   Alexander Mágocsy-Dietz erwähnt im Anschluß an diese Ausführungen, daß in der Reihe der in den Geweben der eng miteinander verflochtenen Äste vor sich gehenden Veränderungen, die in den durch die Vernarbung hervorgegangenen Zellen entstehenden Plasmodesmen eine besondere Beachtung verdienen, nämlich die durch die Wände der Nachbarzellen kommunizierenden Protoplasmaverbindungen. Diese Plasmodesmen pflegen auch in den regelmäßigen Geweben der Pflanzen vorzukommen, doch kommt ihnen in den Nachbargeweben eine besondere Rolle zu, so namentlich in der Vernarbung von Pfropfungen, in deren Geweben auf diese Art eine plasmatische Verbindung zwischen den beiden verschiedenen Pflanzen entsteht.
2. Ladislaus Hollós' Arbeit: „*Über die Trüffeln und andere subterrane Pilze des Pester Komitates*“, vorgelegt von Alexander Mágocsy-Dietz. Die angeführten Arten, sowie ihre Standorte sind deshalb wichtig, da diese guten, genießbaren Pilze in der Nähe der Hauptstadt vorkommen, daher in ganz frischem Zustande auf den Markt gebracht werden können. Ludwig Fialowski erwähnt, daß Korabinszky auf pag. 205 seines im Jahre 1786 in Pozsony erschienenen Werkes: „*Produkten-Lexikon von Ungarn*“ von Gödöllő erwähnt, „in dieser Gegend auch die sogenannten Hirschschwämme in Menge wachsen.“ Heute findet man nicht einmal eine Spur mehr von ihnen. Nach den Mitteilungen des Oberförsters der königl. Domänen Franz Ónody aber haben nach den Aussagen alter Leute noch zu ihrer Kinderzeit Jagdhunde und Schweine dieses „Gottesbrot“ oder „Erdbrot“, besonders in der Iharos-Gegend bei Besnyő und in der Fasanerie von Gödöllő ziemlich häufig herausgescharrt.
3. Karl v. Flatts Arbeit: „*Zur Geschichte der Linnaea borealis*“, vorgelegt von Ludwig Thaisz. Die auf Originalquellen fußende Arbeit enthält interessante Daten zur Biographie Linnés. Der Autor beleuchtet Linnés Verhältnis zu Clifford und Gronovius, ebenso wie

seine Feindschaft mit Siegesbeck. Nach Flatt hat Kuntze auf Grund einer falsch interpretierten Priorität, ohne kritische Untersuchung der Datierungen, den Genusnamen *Linnaea* fallen gelassen und den von Siegesbeck kreierten Namen *Obolaria* angenommen.

Vinzenz Borbás bemerkt hierzu, daß die Priorität der *Linnaea* gegenüber der *Obolaria* nicht in derart bestimmter Weise angegeben ist, daß man auf Grund des Gehörten sich für einen dieser Namen entscheiden könnte. Die strittige Frage der *Linnaea* wird bloß dadurch eine für Ungarn wichtige, wenn ihr Standort in der Tátra aufgeklärt werden wird. Bis jetzt ist es außer Rehmann noch niemandem gelungen, derselben in der Tátra auf die Spur zu kommen; Borbás hat von Rehmann tatrische Linnaeea verlangt, doch keine bekommen, da derselbe seine Sammlung der Krakauer Universität verkauft hat.

4. Schriftführer Karl Schilberszky proponiert der Fachsitzung die Anlegung eines Repertoriums, welches die jährlich von ungarischen Autoren und auf Ungarn bezugnehmenden botanischen Arbeiten umfassen und in den „*Növénytani Közlemények*“ (Botanische Mitteilungen) erscheinen würde. Wurde zustimmend angenommen und mit der Durchführung der Schriftführer betraut.

Sitzung am 13. November 1901.

1. Eugen Bernátsky: *Über die Pflanzenformation des Lokva-Gebirges in der Gegend von Baziás und Fehértemplom.* Der Vortragende unterscheidet drei Formationen, und zwar: 1. die *Cephalaria laevigata*-Formation, 2. den Eichenwald und 3. den Buchenwald. Die *Cephalaria laevigata* kommt weder in Versecz, noch in der Gegend von Fehértemplom und Kussics vor, bei Báziás aber bildet sie an der Széchenyer Straße eine interessante Formation. Der Eichenwald von Fehértemplom ähnelt dem aus Quercus sessiliflora gebildeten Eichenwalde von Versecz, bei Báziás aber sind im Ribistale die Hauptpflanzen des Waldes die *Quercus cerris* und die *Tilia tomentosa*. Der Buchenwald ist im Lokvagebirge viel tiefer und schöner entwickelt, als im Verseczer Gebirge. Die charakteristischen Pflanzen des Buchenwaldes (z. B. *Ruscus hypoglossus, Scolopendrium vulgare, Asarum europaeum*) lieben das diffuse Licht und passen sich diesem an; gegen die trockenen Winde sind sie wenig geschützt, ihre Blüte ist unbedeutend. Die günstige Entwicklung der Waldflora wird im Lokvagebirge namentlich dadurch verursacht, daß sie von trockenen Winden nicht sehr berührt werden und daß die Täler des Gebirges tief eingeschnitten und steilwandig sind.
2. Franz v. Gabnay legte unter dem Titel „*Ein in Holz eingewachsener Stein*“ einen Stammteil von *Sorbus torminalis* vor, in welchen stark eingekeilt und eingewachsen ein scharfkantiger Stein zu sehen war.

Das Hineingelangen des Steines in den Stamm kann bloß durch ein mit bedeutender Kraft erfolgtes Schleudern gegen den Stamm bewirkt worden sein; wahrscheinlich schlug der Stein anläßlich einer mit Schießpulver oder Dynamit erfolgten Sprengung in den Körper des Stammes ein, woselbst er stecken blieb, bis er endlich von den angrenzenden lebenden Geweben des Stammes umschlossen wurde.

Alexander Mágocsy-Dietz zeigte im Anschluß an diese Mitteilung einen in den Schwamm *Daedalea quercina* eingewachsenen Stein vor, der sich in der Sammlung des paläontologischen Institutes der Budapester Universität befindet, und gab zugleich auch die Erklärung des Falles.

Karl Schilberszky legte ebenfalls mehrere Fruchtkörper des Daedalea quercina-Schwammes vor, die er dem botanischen Institute der Universität geschenkweise überließ. In diesen Fruchtkörpern sind kleinere und größere Schotterstücke zu sehen, die mehr oder weniger von den Pilzfäden (Hyphen) umwachsen sind. Derselbe erwähnt als Erklärung dieses Falles, daß der zu einem in die Erde eingegrabenen Pflocke gelangte Schotter in die weiche Masse der an der Seite des Pflockes bereits in Entwicklung befindlichen Schwämme eingedrungen und von diesen immer mehr umwachsen worden ist.

3. Alexander Mágocsy-Dietz sprach a) „*Über die durch Plasmodiophora brassicae verursachte Krankheit*“ und legte kropfartig ausgewachsene Krautwurzeln vor. Er besprach das Eindringen des Pilzes in die Wurzel durch Vermittlung des Bodens und beschrieb die Entwicklung der Krankheit. Er bewies diese Art der Erkrankung durch von Samen aufgezogene Pflanzen, die er in einen mit dem erwähnten Pilze infizierten Boden angesetzt hatte. Schließlich verteilte er mehrere derartige Exemplare unter die Anwesenden.

b) referierte derselbe über „*den ersten botanischen Garten (Kew-garden) Europas*“ auf Grund seiner eigenen Besichtigung. Er besprach die Einteilung dieses bedeutenden englischen Gartens, dessen Einrichtungen im Detail, den unvergleichlichen Reichtum seiner Sammlungen und seine Treibhäuser. Im Anschluß an seine Mitteilungen legte er mehrere, auf diesen botanischen Garten Bezug habende Pflanzenkataloge und mehrere andere illustrierte Publikationen vor.

Sitzung am 11. Dezember 1901.

Johann Tuzson hielt eine *Gedenkrede über Robert Hartig*, der sich besonders in forstwirtschaftlicher Hinsicht hochverdient gemacht hat. Derselbe hat sich durch zahlreiche selbständige und namentlich pflanzenpathologische Abhandlungen hervorgetan und sich einen Namen in der Literatur gesichert. Er würdigte ihn als ausgezeich-

neten Lehrer und hervorragenden Forscher, der seine Beobachtungen stets mit der größten Sorgfalt angestellt und seine Publikationen mit der größten Rigorosität vorbereitet hat. Diesem Umstande ist es zuzuschreiben, daß er die Fachliteratur bloß mit großer Vorsicht benutzte und sich zumeist auf seine eigenen Beobachtungen und Erfahrungen gestützt hat.

C) Fachsektion für Chemie und Mineralogie.

Sitzung am 29. Januar 1901.

Stefan Bugarszky sprach über „*Über die Geschwindigkeit der Einwirkung von Brom auf Aethylalkohol*“ und teilte jetzt die Schlußfolgerungen mit, die er als Resultat seiner Studien über die erwähnte Reaktion erhalten hat. (Vgl. pp. 332—334 dieses Bandes.)

Während der Diskussion über diese Frage hält Fr. v. Konek es nicht für wahrscheinlich, daß bei dieser Reaktion Isopropylformiat entstehen könne. Béla Lengyel nimmt mit Wahrscheinlichkeit an, daß sich hierbei Aethylacetat bilde.

Sitzung am 26. Februar 1901.

1. Vicepräsident Prof. Béla Lengyel widmet dem verstorbenen berühmten Gelehrten Max Pettenkofer einen warmen Nachruf, der nicht nur ein eifriger Apostel in allen, sanitäre Angelegenheiten betreffenden Fragen war, sondern auch als Chemiker sich unvergängliche Verdienste erworben hat.
2. Béla Lengyel erstattete hierauf vorläufigen Bericht über seine Arbeit, die er bezüglich der radioaktiven Körper in Angriff genommen hat. Bisher hat er radioaktives Bleisulphat, Eisenoxyd, Aluminiumoxyd und Calciumsulphat beobachtet, und obwohl er seine Untersuchungen noch nicht beendet hat, fühlte er sich infolge der in den Bänden XXXIII und XXXIV der Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin von K. A. Hofmann und E. Strausz erschienenen zwei Abhandlungen ähnlichen Inhaltes doch zu einer vorläufigen Mitteilung veranlaßt.
3. Alexius Sigmond legte unter dem Titel „*Neuere Daten über das Phosphorbedürfnis des Bodens*“ jene Resultate dar, zu denen er durch fortgesetztes Studium der sich auf die leicht assimilierbare Phosphorsäure beziehenden Methoden gelangt ist; er dehnte seine Untersuchungen auf die physikalische Verteilung der Bodenphosphate, ebenso wie auch auf das Humus-Nitrogen aus, worauf er dann durch den Vergleich dieser Umstände auf das Phosphordüngererfordernis des Bodens einen Schluß zu ziehen bestrebt war.

Diesen Ausführungen gegenüber ist Thomas Kosutány der

Ansicht, daß die aufgeworfene Frage viel zu kompliziert ist, als daß sie einfach auf chemischem Wege gelöst werden könnte.

Sitzung am 26. März 1901.

Stephan Bugarszky: *Über den Einfluß der Temperatur auf die Geschwindigkeit der Reaktion zwischen Brom und Aethylalkohol.* Unter diesem Titel erstattete der Vortragende Bericht über einige ergänzende Versuche zu seinen früher begonnenen, die Einwirkung von Brom auf Aethylalkohol behandelnden Untersuchungen. Er wies einen interessanten Zusammenhang zwischen Temperatur und Reaktionsgeschwindigkeit nach, in dessen Sinne die Temperatur in mathematischer, die Reaktionsgeschwindigkeit aber in geometrischer Progression zunimmt. (Vgl. p. 334 dieses Bandes.)

Sitzung am 30. April 1901.

1. Koloman Emszt teilte unter dem Titel: „*Über die Vogelschen Silbersubhaloide*" jene Arten des Verfahrens mit, nach welchen er diese Produkte dargestellt und geprüft hat. Das Resultat seiner Untersuchungen ist, daß diese Produkte keine Verbindungen, sondern Gemenge darstellen, in denen auf zwei Atomgewichte Silber, zwei Molekulargewichte Silberchlorid, Silberbromid oder Silberjodid enthalten sind.
2. Josef Loczka zeigte in seinem über „*den Berthierit von Bräunsdorf*" gehaltenen Vortrage, daß dieses Mineral kein homogener Körper sei, als den man ihn bisher betrachtet hat, sondern mit Antimonit vermengt ist. Wenn wir diesen letzteren mit KSH extrahieren, so verbleibt als Zusammensetzung des reinen Minerals: $FeS.Sb_2S_3$.

Sitzung am 29. Oktober 1901.

1. Desider Decsy erstattete Bericht über: *Das Reduktionsvermögen des metallischen Calciums.* Der Vortragende gelangte besonders in solchen Fällen zu schönen Resultaten, wenn die Verbrennungstemperatur des mit Hilfe des Luft-Sauerstoffes erhaltenen Verbrennungsproduktes die Wirkung ebenfalls unterstützte.
2. Desider Pekár legte seine Arbeit über „*Die molekulare Oberflächenenergie der Lösungen*" vor. Zuerst besprach derselbe das Eötvössche Gesetz, laut welchem der Temperaturkoeffizient der molekularen Oberflächenenergie normaler Flüssigkeiten annähernd eine Konstante von gleichem Werte ist. Diejenigen Flüssigkeiten, deren Molekule aus Komplexen bestehen, und für die der Satz nicht gültig ist, können wir als assoziierende Flüssigkeiten bezeichnen. Hierauf erläuterte derselbe die von Eötvös zu diesem Zwecke begründete Methode, mittelst welcher wir sämtliche erforderliche Daten von in

Glasröhren eingeschlossenen Flüssigkeiten, und zwar den Brechungsexponenten, die Kapillarkonstante, die Dichtigkeit der Flüssigkeit und ihres Dampfes bestimmen können. Zur Vereinfachung des Experimentes, resp. der Rechnung stellte der Vortragende eine interpolierende Formel und Tabelle zusammen. Nach seinen an Flüssigkeitsmischungen, resp. Lösungen ausgeführten Untersuchungen ist das Eötvössche Gesetz auch für diese gültig, wenn wir den Mittelwert entsprechend dem Verhältnisse der molekularen Mischung als das „Molekulargewicht" der Lösung betrachten. Auf diese Weise können wir somit, mittelst an Flüssigkeiten angestellten Kapillarmessungen das Molekulargewicht der in Lösung befindlichen Substanz annähernd bestimmen. Vortragender hat auf diese Art das Molekulargewicht des Schwefels bestimmt. (Vgl. pp. 335—336 dieses Bandes.)

Sitzung am 26. November 1901.

1. Josef Nuricsán: *Über die Gasquelle von Mezőhegyes.* Von den in Ungarn beobachteten methanhaltigen Gasquellen gebührt derjenigen von Mezőhegyes die erste Stelle, da sie aus dem 504 m tiefen Brunnen mit einem Gehalte von 92,05 % Methan hervorbricht. Es befinden sich in diesem Gase noch 7,3 % Nitrogen, 0,65 % Kohlendioxyd und Spuren von Oxygen. Die Menge des täglich ausströmenden Gases beläuft sich auf 28—35000 Ltr. Dieses Gas kann sowohl zu Beleuchtungszwecken, als auch zum Heizen verwendet werden.
2. Ignaz Pfeiffer: *Über die Beleuchtung mit carburierter Luft.* Der Vortragende erwähnt, daß man mit carburierter Luft noch vor 50 Jahren bloß in Laboratorien umzugehen wagte, heute dagegen gewinnt, dank der durch die perfekte Einrichtung gewährten Sicherheit, diese Art der Beleuchtung in der Praxis immer mehr Boden. Zum Carburieren der Luft eignet sich das zwischen 35—90° übergehende Petroleumdestillat. Heute carburiert man bereits so vollkommen, daß Abkühlung die Zusammensetzung des Gasgemenges nicht verändert. Mit carburierter Luft beleuchtet man bei uns in Aszód. Indem der Vortragende die Kosten des Leuchtgases, des Acetylen und der carburierten Luft miteinander vergleicht, gelangt er zu dem Schlusse, daß die billigste Beleuchtungsart wohl das Gaslicht im Auer-Brenner ist, in dem Falle aber, wo die Errichtung einer Gasfabrik sich zu kostspielig erweisen sollte, die Verwendung von carburierter Luft entschieden billiger, als die des Acetylen sei.

D) Fachsektion für Physiologie.

Sitzung am 13. Januar 1901.

Michael Lenhossék beleuchtete unter dem Titel „*Geschichte der Anatomie in Projektionen*“ die Zustände des Altertums und des Mittelalters, wo von menschenanatomischen Kenntnissen noch keine Rede war. Galenus, dessen Schriften durch das ganze Mittelalter hindurch die einzige Grundlage alles anatomischen Wissens waren, und deren Angaben man als unwiderlegliches Dogma achtete, hat bloß Tiere seziert. Nach solchen Antezedenzien ist dann im Jahre 1543 das Werk Vesalius' (1515—1565) erschienen (De humani corporis fabrica, libri septem), das vom Vortragenden in einem Originalexemplar vorgezeigt wurde. Vesalius hat mit diesem Werke, das mit wahrhaft künstlerischen Abbildungen geschmückt ist, die Anatomie des Menschen begründet. Und dies war das Werk eines einzigen Mannes, der sich auf keinerlei Vorarbeiten anderer stützen konnte, sondern im Gegenteil sich genötigt sah, gewisse Vorurteile niederzukämpfen und Galenus' irrige Behauptungen zu rektifizieren. Nach diesen Ausführungen demonstrierte der Vortragende an der Hand von ungefähr 200 Projektionsbildern von einem Jahrhundert zum andern die Bildnisse der großen Kämpfer der Anatomie und der mit ihr verwandten Zweigwissenschaften.

Sitzung am 12. Februar 1901.

Karl Schaffer weist in seinem Vortrage „*Über die Parallele der Markbildung in den hinteren Strängen des Rückenmarks und der tabischen Degeneration*“ auf das durch ihn entdeckte Gesetz hin, daß zwischen der Entwicklung und der Degeneration des Markes eine gewisse Ähnlichkeit besteht. Dieses Gesetz macht sich darin geltend, daß die einzelnen Bahnen des Rückenmarkes in Hinsicht der Markbildung ebenso eine gewisse Reihenfolge einhalten, so wie auch die einzelnen Stränge bei dem Zerfall des Markes in ganz bestimmter Folge schwinden, die vollkommen dem Prozesse der Markbildung entspricht. Im Rückenmark setzen die anterolateralen Bahnen früher Mark an, später die Gollschen Stränge, und noch später die Bahnen des Hinterhirnes, und zuletzt die lateralen Pyramiden-Bahnen. Wenn wir das Rückenmark irgend eines Tieres (eines Hundes, einer Katze) durchschneiden und den Zerfall des Markes beobachten, so finden wir, daß sich vor allem anderen in den anterolateralen Strängen, hierauf in dem Gollschen, später in den Bahnen des Hinterhauptes und erst zum Schluß in den Pyramiden-Bahnen die Zersetzung einstellt.

Indem der Vortragende zu zeigen bestrebt war, ob diese Parallele zwischen der Bildung und dem Zerfall des Markes auch in der

Nervenpathologie des Menschen nachgewiesen werden könne, wählte er zu diesem Zwecke den Tabes, als eine derartige Störung, die sich hauptsächlich in der in den hinteren Strängen des Rückenmarkes sich einstellenden Degeneration bemerkbar macht. Der Vortragende wies nach, daß die tabische Degeneration in jenen Teilen der hinteren Stränge vor sich geht, die auf Grund der Markbildung als Flechsigsche Wurzelzonen umschrieben werden können, ferner weist er darauf hin, daß ebenso wie sich zuerst die mittlere Wurzelzone markig ausbildet und erst später die hintere, ebenso auch die tabische Degeneration zuerst den entsprechenden Rayon der mittleren Wurzelzone der hinteren Stränge angreift, und erst dann auch den Rayon der hinteren Wurzelzone.

Sitzung am 12. März 1901.

1. Josef Áldor trug die Ergebnisse seiner Untersuchungen *„über den Stoffwechsel der Kohlehydrate im Greisenalter“* vor, die er an 30 gesunden Greisen (zwischen dem 64. und 97. Lebensjahre) in der Weise erhalten hatte, daß er ihnen auf nüchternen Magen Traubenzucker eingegeben hat und hierauf ihren Urin 24 Stunden hindurch stündlich prüfte.

   Seine Untersuchungen beweisen, daß die Zucker-dekomponierende Kraft des Organismus im Greisenalter abnimmt; die Grenze der Assimilierung von Kohlehydrat schwankt nämlich bei einem erwachsenen gesunden Individuum zwischen 180—250 gr bezogen auf Traubenzucker, wohingegen die Grenze der Assimilierung im Greisenalter bloß ungefähr 120 gr Traubenzucker entspricht.

2. Paul Ranschburg demonstriert einen *„Apparat zur Prüfung des Gedächtnisses“*, an dem hinter einer Spalte zusammgehörige oder nicht zusammengehörige Wortpaare, Zahlenpaare, Farben etc. eine genau meßbare Zeit hindurch sichtbar werden, welche durch den Apparat gemessen werden kann. Durch Zahlen können ausgedrückt werden die äußeren physikalischen Umstände der Fixierung im Gedächtnisse, und zwar der Umfang des zu fixierenden Stoffes (n), die Zeitdauer der zwischen die einzelnen Reize fallenden Pausen (p), die Zeitdauer der Exposition der einzelnen Reize (e), die Zahl der sich wiederholenden Reize (r), die zwischen die Fixierung und die Ausfragung fallende Zeit (P). Die Anzahl der richtig reproduzierten Zeichen liefert den Umfang des Gedächtnisses (A), die Fehlerprozente der falsch reproduzierten, jedoch korrigierten Erinnerungen zeigt die Sicherheit der Erinnerung an (C); aus den Schwingungen des die Zeitdauer der Exposition regulierenden stromschließenden Metronomen kann auf einfache Weise auch die Zeitdauer der Reproduktion bestimmt werden (R), die durch Ein-

schaltung von einem zeitmarkierenden elektrischen Werk auch mit exakter Pünktlichkeit gemessen werden kann.

Auf diese Weise können wir alle bei der Erinnerung mitwirkenden Faktoren in Rechnung ziehen, und ebenso können wir auch die inneren Faktoren einer Prüfung unterwerfen, wenn wir z. B. das Erinnerungsvermögen von Personen verschiedenen Alters, verschiedenen Bildungsgrades, Geisteszustandes oder von Leuten, die unter dem Einflusse von reizenden oder betäubenden Genußmitteln stehen, untersuchen u. zw. in Verbindung mit dem Einflusse, welchen Übung, Ermüdung und Ruhe u. s. w. auf das Gedächtnis auszuüben vermag.

Sitzung am 16. April 1901.

1. Franz Tangl legte unter dem Titel „*Untersuchungen über den Kalk, Magnesium- und Phosphor-Umsatz im tierischen Organismus*“ seine an mit magerem Futter genährten Pferden gemachten Erfahrungen vor.
2. Karl Schaffer: „*Demonstrierung eines Falles von ausgebreiteter Encephalomalacia auf Grund von Gehirnpräparaten*“. Vortragender zeigte seine vom ganzen Hirn angefertigten und seine auf Markscheiben gefärbten schönen Präparate mittels der Projektionslampe vor.
3. Ladislaus Rhorer: „*Über die Bestimmung der Acidität des Harnes auf elektrometrischem Wege*“. Auf Grund der Ostwaldschen Untersuchungen wissen wir, daß die Stärke der Säuren von dem Grade ihrer Dissoziation abhängt; die Säurewirkung irgend einer Lösung ist daher proportional zur Menge der in ihr dissoziierten Säure, d. i. zur Konzentration der H Ione. Zu dieser Bestimmung ist die Messung der elektromotorischen Kraft an Elementen von einer solchen Konzentration am geeignetesten, deren eine Lösung die zu untersuchende, die andere aber eine Lösung von bekannter Konzentration desselben Ions ist.

Nach den Versuchsresultaten ist die Konzentration der H Ione im Harne außerordentlich gering, im Durchschnitt $CH = 30 \cdot 10^{-7}$, daher ungefähr 30 mal so viel, wie der Gehalt an H Ionen im destillierten Wasser. Auf Grund von chemisch-mechanischen Erwägungen erscheint es wahrscheinlich, daß die H Ione in erster Linie im Wege der Dissoziation des NaH_2PO_4 entstehen. Man kann nämlich annehmen, daß die sich stark dissoziierenden Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Oxalsäure) vollkommen durch die Basen (K, Na, Ca etc.) gebunden werden, ebenso auch wie das erste H der Phosphorsäure. Vom zweiten H werden ungefähr 40% gebunden, während es die restierenden 60% sind, welche sich dissoziierend den größten Teil der H Ione liefern. Das dritte H dis-

soziiert sich überhaupt nicht (Trévor). Die organischen Säuren, (Hippursäure, Oxyphenylsäuren) dagegen können ihrer wechselnden Menge wegen bloß schwer in Rechnung gezogen werden. Die am meisten bekannte unter ihnen, die Harnsäure liefert von sämtlichen Ionen ungefähr $^1/_{30}$ Teil. Die Konzentration des gesamten (titrierbaren) Säurehydrogens ist im Durchschnitt = 0.035 normal und ungefähr das 10000-fache der H Ione. Der Harn ist daher als eine derartige Säure zu betrachten, welche in $^1/_{30}$ normaler Lösung bis zu 0.01 % dissoziiert. Sowohl die Konzentration des gesamten, als auch des dissoziierten H schwankt zwischen sehr weiten Grenzen, jedoch im großen Ganzen in miteinander parallelem Sinne.

Sitzung am 7. Mai 1901.

1. Franz Tangl: *Untersuchungen aus dem Bereiche der Energetik des Embryo; — über die Bestimmung der zum Werden eines neuen Organismus notwendigen Energiemenge.* Vortragender legte unter diesem Titel jene seine kalorimetrischen Untersuchungen vor, die er an Hühner- und Sperlingseiern, ferner an Bohnen und Bakterienkulturen unternommen hat.
2. J. Weiser und A. Zaitschek: *Über die Ausnützung der Kohlehydrate und ihre Verdaulichkeit.* Der Vortragende legt dar, daß durch die Versuche über den Stoffwechsel die Ausnützung der Kohlehydrate bloß in dem Falle genau zu bestimmen ist, wenn wir ihre Menge sowohl in der Nahrung, als auch in den Exkrementen nicht bloß durch Rechnung, sondern auch unmittelbar auf experimentellem Wege ermitteln. Die Vortragenden untersuchten bei dieser Gelegenheit bloß die Ausnützung der Stärke, zu welchem Zwecke sie eine Methode ausarbeiten mußten, auf Grund derer die Menge der Stärke sowohl in der Nahrung, wie auch in den Exkrementen genau bestimmt werden könne. Im Verlaufe der Stärkebestimmung bringen sie die Stärke unter Druck kochend in Lösung, setzen hierauf diese Stärkelösung in Zucker um und bestimmen dann die Reduktionsfähigkeit dieser Zuckerlösung. In erster Linie war daher zu untersuchen, ob sich in der Zuckerlösung außer den Dextrosen nicht auch noch andere reduzierende Substanzen befinden. Mit Hilfe der Tollensschen Methode gelang es in der sacharisierten Lösung kleinere oder größere Mengen der Pentose (Arbinose, Xylose, resp. deren Gemenge) nachzuweisen und zu bestimmen. Wenn man die Menge der in der Zuckerlösung befindlichen Pentosen und aus einer zu diesem Zwecke angefertigten Reduktionstabelle ihre Reduktionsfähigkeit kennt, kann man den Einfluß der Pentosen auf die Stärkebestimmung eliminieren. Bei der Bestimmung des Stärkegehaltes von Exkrementen mußte man außer den Pentosanen, resp. außer den sich aus ihnen durch die Hydrolyse entwickelnden Pentosen

noch einen Umstand in Betracht ziehen. Bekanntermaßen sind in den Exkrementen von Geflügeln mehr reduzierende Stoffe vorhanden, so z. B. Harnsäure, Kreatinin u. s. w., doch war anzunehmen, daß in den Kot der Säugetiere aus den Eingeweiden fremde reduzierende Stoffe hineingelangen. Die Harnsäure, das Kreatinin u. s. w. sind nach den Untersuchungen Udránszkys aus dem Harne durch Salzsäure und Phosphor-Wolframsäure fällbar. Die Vortragenden haben in aus verschiedenen tierischen Exkrementen hergestellten sacharisierten Stärkelösungen, teils durch Salzsäure und Phosphor-Wolframsäure, teils ohne diese die reduzierende Fähigkeit bestimmt, die in beiden Fällen die gleiche war, woraus gefolgert werden muß, daß die störenden Reduktionsstoffe mit dem Drucke, resp. in Folge des mit Säure vorgenommenen Kochens zersetzt oder aber ausgeschieden werden, so daß man auf diese bei der Stärkebestimmung keinen Bedacht zu nehmen braucht. Auf diese Art stand ihnen ein Verfahren zur Verfügung, um die Stärkemengen der Nahrung und der Exkremente zu bestimmen, vermittels welchem sie durch mehrere mit Tieren angestellte Experimente die Verdaulichkeit der Stärke festgestellt haben. Es geht aus ihren Versuchen hervor, daß die Verdaulichkeit der nach ihrer Methode bestimmten Stärke stets größer ist, als die nach der alten Art bestimmten und daß beide Werte wesentlich von der Verdaulichkeit der berechneten nitrogenlosen Extraktionsstoffe abweichen.

Sitzung am 4. Juni 1901.

1. Oskar Wellmann teilte in seinem, unter dem Titel „*Untersuchungen über den Umsatz von anorganischen Stoffen in hungernden Tieren*“ gehaltenen Vortrage mit, daß er an hungernden Hasen den Umsatz an Nitrogen, Phosphor und Magnesium und in Verbindung damit die Veränderungen des Knochenskelettes während des Hungerns untersucht hat.
2. Koloman Tellyesniczky: *Über die Auslaugung von Eiweißstoffen bei histologischen Verfahren.* Unter diesem Titel berichtet der Vortragende über die Untersuchungen, die sowohl in den tierischen, als auch in den Pflanzenzellen jene Defekte nachweisen, welche sich in ihnen als das Resultat der histologischen Behandlung bemerkbar machen. Er versuchte in den zu histologischen Versuchen benutzten Flüssigkeiten diesen Stoffverlust auf chemischem Wege nachzuweisen. Im größten Teile der benutzten Fixierflüssigkeiten befand sich eine bedeutende Menge nachweisbaren organischen Stoffes, deren einer Teil Nitrogenhältig war. Indem er die Resultate mit den histologischen Bildern verglich, gab er jener seiner Vermutung Ausdruck, daß es sich hier eventuell um aus den Zellenkörpern stammende nitrogenhaltige Stoffe — um Albuminate

— handeln könne. Die unmittelbare Nachweisung von geringen Eiweißmengen gelingt nur in einigen wenigen Flüssigkeiten (Formalin, Kaliumbichromatum) auf eine jeden Zweifel ausschließende Art und Weise; doch kann es selbst hier nicht als völlig ausgeschlossen betrachtet werden, daß dieses Eiweiß nicht etwa bloß von den Säften und von der Oberfläche des Substrates herstamme, und daß im Inneren des Substrates die Mängel der Zellen nicht etwa als das Resultat von anderen Faktoren histologischer Verfahren zu deuten wären.

3. Edmund Krompecher sprach über „*Neue Körnchen in sporenbildenden Bazillen*“ und demonstrierte bisher unbekannte Körnchen, die er in den Bazillen des Milzbrandes, oder in dem Milzbrande ähnlichen sporenbildenden Bazillen fand. Es ist für dieselben charakteristisch, daß sie sich mit Methylen-Blau behandelt lebhaft rot, also metachromatisch färben. Dieselben bilden sich auf die Art, daß im Körper des Bazillus eine sich rosarot färbende Region entsteht, in welcher nach 1—2 Tagen ein sich lebhaft rot färbendes Körnchen sichtbar wird. Nach der Zunahme dieses Körnchens und dessen Zerfall zu kleineren Körnchen, zerfällt auch der Bazillenkörper, sein Protoplasma, so daß man nach einigen Tagen neben unversehrten Bazillen auch aus solchen Körnchen bestehende Anhäufungen finden kann. Diese Körnchen sind wesentlich verschieden von den sog. Babes-Ernst'schen Körnchen, welch letztere der Vortragende entgegen der bisherigen Auffassung auch in sporenbildenden Bazillen nachgewiesen hat, und zwar sehr häufig in solchen Bazillen, die zu gleicher Zeit auch die erwähnten metachromatischen Körnchen enthalten haben.

Sitzung am 1. Oktober 1901.

1. Karl Schaffer: *Die Veränderungen der Hirnhaut bei der Paralysis progressiva und ihre Beziehung zu den Flechsigschen Assoziationszentren.* Der Vortragende legte in erster Linie seine eigenen Untersuchungen vor, als deren Resultat bezeichnet werden kann, daß bei der typischen Paralysis der Stirnlappen, der Seiten- und Schläfenlappen, sowie auch die Reilsche Insel degeneriert, wohingegen die Bereiche der Bewegung, des Gesichtes, des Gehöres und des Geruches von dem Krankheitsprozesse kaum angegriffen werden. Vortragender gelangt auf dieser Basis zu dem Schlusse, daß bei der Paralysis der degenerierende Prozeß sich bloß auf die Flechsigschen Assoziationszentren erstreckt, die zentralen Sinnesfelder dagegen unberührt läßt. Nach ihm liefert diese pathologische Date einen kräftigen Beweis für die Richtigkeit der Flechsigschen Lehre. Nachdem er typische Fälle von Paralysis zur Bekräftigung seiner Ansicht beschrieben hat, besprach er noch in Kürze die Hyper-

funktion, als den wichtigsten Erreger der paralytischen Degeneration.

2. Ernst Frey führte unter dem Titel: *Über pathologisch-histologische Präparate in einem Falle von Hemiathetosis* aus, daß die posthemiplegische Hemiathetosis als eine der selteneren motorischen Störungen in den zentralen Hemiplegien zu betrachten ist. Bezüglich der Ursachen, die diese motorischen Regelwidrigkeiten hervorrufen und besonders der Lokalisierung des auslösenden Zentrums sind die Ansichten noch verschieden. Stephan schreibt die Ursache der motorischen Regelwidrigkeiten der Zerstörung des Thalamus zu. Nach ihm übt der Herd einen beständigen Reiz auf den Thalamus aus, von wo derselbe auf die Pyramiden übergeht, die unversehrt oder nur wenig angegriffen sind. Im Gegensatze zu dieser Meinung sind Kahler und Pick der Ansicht, daß ein Zentrum die Pyramidenbahn reizt, die sich in ihrer Nähe befindet. Monakov dagegen legt den Mechanismus der motorischen Störung folgendermaßen aus. Der Herd reizt den Thalamus, von wo aus der Reiz durch den Thalamo-corticalischen Neuron, unter Einschaltung der motorischen Rinde zu den Pyramiden hinüberleitet. In dem durch den Vortragenden beschriebenen Falle war der Thalamus angegriffen, weßhalb er sich der Theorie Stephans und Monakovs anzuschließen bewogen fühlt.

Sitzung am 5. November 1901.

1. Jakob Justus teilte in seinem unter dem Titel „*Über den physiologischen Jodgehalt der Zellen*“ gehaltenen Vortrage jenes sein Verfahren mit, mittels dessen er in verschiedenen Organen — in der Schilddrüsen-Hypophyse, Milz, Leber, Niere, Prostata etc. — die Anwesenheit von Jod nachzuweisen pflegt. Zuerst setzt er die Schnitte der Einwirkung von Chlor aus, hierauf überträgt er sie in eine Thalliumsalz-Lösung, woselbst sich die Schnitte binnen kurzer Zeit bräunlich-gelb färben, was namentlich der Färbung der Zellkerne zugeschrieben werden muß. Nach den Ausführungen des Vortragenden kann Jod nicht nur in allen Organen, sondern in jedem Zellenkerne, sowie ferner in manchen Fällen auch außerhalb der Zellenkerne (Schilddrüsen-Hypophysis, Haut) nachgewiesen werden.
2. Dr. Samuel Beck hielt unter dem Titel „*Über ein neues Verfahren der Sichtbarmachung der Lymphräume des Interepitheliums und des Bindegewebes in der Haut und in der Cornea*“, einen Vortrag, in welchem er mitteilte, daß es ihm mittels einer Färbe-Methode gelungen ist, in der Haut, in der Cornea und einigen anderen Geweben die feinsten Lymphräume ersichtlich zu machen. Er hatte diese Methode bereits im Jahre 1896 bekannt gemacht, doch diente

dieselbe ursprünglich zu einem anderen Zwecke. Die Art der Färbung ist folgende. Die von Celloidin befreiten Schnitte werden einige Minuten lang in eine konzentrierte wässerige Pikrinsäure-Lösung gelegt. Hierauf wird die Pikrinsäure aus den Präparaten ausgewaschen, bis diese nicht einen sehr blaß-gelblichen Ton annehmen. Hierauf kommen die Schnitte in das mit Wasser diluierte Löfflersche Methylen-Blau, hierauf werden dieselben nach einigen Minuten in einer mittels ein bis zwei Tropfen von einer konzentrierten wässerigen Pikrinsäure-Lösung kaum etwas gelbgefärbten Wassermenge von 20—30 cm^3 ausgewaschen. Sodann bleiben die Präparate in einer konzentrierten Alkohollösung der Pikrinsäure so lange liegen, bis sie nicht eine violettrötliche Färbung angenommen haben. Schließlich behandelt er sie noch einige Sekunden lang mit abs. Alkohol, legt sie hierauf in Bergamotteöl und zuletzt auf die gewohnte Weise in Canada-Balsam.

Auf diese Weise können auch die Lymphräume der Cornea schön sichtbar gemacht werden. Der Grundstoff ist hierbei grün, während die Hohlräume rot erscheinen und in diesen letzteren liegen die Fix- und Wanderzellen.

Von pathologischen Geweben hat der Vortragende mittels seiner Methode besonders am Carcinom der Haut Untersuchungen vorgenommen, die ihn zu dem Resultate führten, daß bei gewissen Carcinom-Typen die Hohlräume zwischen den Epithelialzellen gerade so beschaffen sind, wie die zwischen den Epithelial-Zellen befindlichen der Malpighi-Schicht der normalen Haut. Bei anderen Typen sind die Hohlräume viel unregelmäßiger und die die Zellen verbindenden Protoplasmaleisten unordentlicher.

Die durch die Färbung erzielten Bilder werden durch einen Niederschlag verursacht, der anläßlich der Aufeinanderwirkung der Pikrinsäure und des alkalischen Methylen-Blau entsteht und welcher selbst in die allerfeinsten Hohlräume dringt.

An anderen normalen oder pathologischen Geweben hat der Vortragende sein Verfahren noch nicht erprobt.

3. Koloman Tellyesniczky: *Über die Holmgrenschen intercellularen Lymph-Kanälchen der Nervenzellen.* In diesen, mit Demonstrationen begleiteten Vortrage unterzog derselbe jene in jüngster Zeit von Holmgren in seinen zahlreichen Abhandlungen verfochtene Ansicht, daß die Zellen mit eigenen Wandungen versehene Lymphwege besitzen, einer kritischen Besprechung. Nachdem Holmgren in erster Linie zu diesem Zwecke den hieran Zweifelnden die Ganglien der Schnecke empfiehlt, um sich von der Richtigkeit der Behauptungen zu überzeugen, hat auch der Vortragende dieses Substrat benutzt und gelangte auf Grund jener Daten, die er aus der Untersuchung von auf vierfache Weise fixierten Schneckenganglien geschöpft hatte,

zu der Überzeugung, daß dieser Erscheinung nicht die Bedeutung und allgemeine Verbreitung zukomme, die ihr von HOLMGREN zugeschrieben wurde. Nachdem ein Teil dieser Erscheinungen zweifellos kein Kunstprodukt ist, verweist der Vortragende auf die langsamen durch die Aufnahme von Nahrung bedingten Bewegungserscheinungen, welche alle die eigentümliche Form der Zellen, sowie die gewissermaßen wehrlose Einverleibung der Elemente des Bindegewebes erklärlich erscheinen lassen. Der andere Teil der HOLMGRENschen Daten dagegen, welche in den Zellen auf dichtstehende Kanalsysteme hinweisen, muß in diesem Sinne ohne Zweifel als ein Kunstprodukt betrachtet werden.

Sitzung am 26. November 1901.

Prof. MICHAEL v. LENHOSSÉK hielt einen Vortrag über „*Die histogenetische Bedeutung der Keimblätter in Verbindung mit der Entwicklung des Musculus sphincter iridis.* Zuerst machte er Mitteilungen von den Untersuchungen, die in dem unter seiner Leitung stehenden Institute vom Hörer der Medizin, AUREL SZILI über die Entwicklung das musc. sphincter iridis im menschlichen Embryo ausgeführt worden sind. SZILIS Untersuchungen bestätigen jene Entdeckung des Bonner Anatomen NUSZBAUM, daß dieser aus glatten Zellen bestehende Muskel aus der Umgestaltung von Epithelial-Zellen entstehe, indem derselbe aus dem die hintere Oberfläche der Regenbogenhaut bedeckenden und aus dem äußersten Teile des Augenkelches stammenden doppelsichtigen Epithel entsteht. An einem 10 cm langen menschlichen Embryo kann man die Spuren der Entwicklung des Sphincter iridis zuerst wahrnehmen und zwar in Gestalt einer geringen Augmentation des Epithels am pupillaren Rande der Irishaut, an der Stelle, wo die zwei Schichten der Cuticula gegenseitig übergreifen. Dieser kleine Knoten im Epithel gestaltet sich binnen kurzem zu einem plattenförmigen Fortsatze aus, dessen anfänglich kreisrunde Zellen sich spindelförmig ausziehen, während dessen in ihrem Innern die für die glatten Muskelzellen charakteristischen Fibrillen auftreten und der Musculus sphincter iridis sich auf diese Weise ausgestaltet hat. Die Vollkommenheit seines späteren Verhaltens erreicht derselbe bloß partiell in den letzten Monaten des fötalen Lebens, zum Teil aber erst in der Zeit nach der Geburt, besonders entwickelt sich erst dann das Bindegewebe, welches den Muskel teilweise vom Epithel der Iris abtrennt, teilweise aber in mehrere kleinkreisige Bündel zerteilt. Von epithelialer Entstehung ist auch der Musculus dilatator pupillae, in dessen glatten Muskelzellen wir eine, bei einzelnen wirbellosen Tieren niederer Ordnung (Hydra, Actinien) verbreitete, im Organismus des Menschen aber allein dastehende Art erkennen. Diese Beobachtungen benutzte der

Vortragende zum Ausgangspunkte dafür, um der Reihe nach das Verhältnis von verschiedenen Geweben entwickelter Organismen der Wirbeltiere zu den drei Keimblättern des Embryo, dem Ekto-, Meso- und Entoderma zu studieren. Den Grund zu der heute herrschenden Ansicht hat Remak in seinem im Jahre 1851 erschienen, fundamentalen Werke geliefert, dessen Hauptergebnis in dem Satze kulminiert, daß aus einzelnen Keimblättern sich bloß gewisse Gewebe entwickeln können, und daß diese Gewebe weder in gesundem, noch in krankem Zustande in einander übergehen können. In der letzteren Zeit war die Remaksche Lehre verschiedenen Angriffen ausgesetzt gewesen, so gab es viele Autoren (Klaatsch u. a.), die beobachtet zu haben glaubten, daß das Bindegewebe, die Knochen, die Knorpel, das Dentin nicht aus dem Mesoderma, sondern aus der Umgestaltung der Epithelialzellen des Ectodermas entstehen. Viele (Retterer u. a.) traten und treten heute noch dafür ein, daß die Lymphzellen, die nach der herrschenden Ansicht Bildungen des Mesodermas sind, stellenweise (im Schlunde und entlang des Darmes bei der Entwicklung der Milz und des Thymus) aus der Umwandlung der Epithelialzellen des Entodermas entstehen. Der Vortragende führt aber aus, daß alle diese Behauptungen als mehr-weniger widerlegt betrachtet werden können. Es verbleibt daher als die einzige über jeden Zweifel erhabene, im Gegensatz mit der Lehre Remaks stehende Wahrheit bloß jene Beobachtung Nuszbaums und Szilis, daß die glatten Muskel des Auges und nach Nuszbaum auch die quergestreiften Muskel der Regenbogenhaut der Vögel sich aus dem Ectoderma entwickeln. Diese Beobachtung stößt aber die Theorie der histogenetischen Bedeutung der Keimblätter nicht um, sondern macht nur eine geringe Abänderung der Remakschen Lehre notwendig.

Sitzung am 17. Dezember 1901.

1. Ferdinand Klug referierte unter dem Titel „*Daten zur Eiweißverdauung der Pankreas*“ über seine bisherigen Untersuchungen. Ein dialysierter künstlicher Pankreassaft verdaut besser, als ein nicht dialysierter, woran die im Safte aus der Pankreas durch Selbstverdauung entstehenden Verdauungsprodukte die Schuld tragen. Die Anwesenheit von Salzen im Pankreassafte bis zu 1% befördert die Verdauung, ja der 1% Kochsalz enthaltende Pankreassaft verdaut besser, als der dialysierte. Besonders günstig wirkt das Fluornatrium, das gleichzeitig ein sehr gutes Desinficiens ist. Trypsin stellt Vortragender auf die Weise her, daß er die von allem Bindegewebe befreite und in Wasser gut ausgewaschene Pankreas mit ebensoviel Wasser 7 Tage hindurch digeriert. Die Fäulnis wird durch Hinzufügen von Thymol und Chloroform verhütet. Nach dem

Filtrieren läßt er die Flüssigkeit noch drei Wochen digerieren und hält sie hierauf 2 Tage lang an einem kühlen Orte. Durchfiltriert wird endlich die Lösung mit Ammoniumsulphat gesättigt.

Eine 0,005% von diesem Trypsin enthaltende Lösung verdaut schon sehr gut. Über diese Menge hinaus, etwa bis zu einem Trypsingehalt von 0,1% steigert sich die Verdauungsfähigkeit mit der Erhöhung des Trypsingehaltes. Weiterhin aber steht die Menge des digerierten Eiweißes in keinem Verhältnisse zur verwendeten Trypsinmenge. Was die pathologische Wirkung anbelangt, so verbessert schon die Anwesenheit einer bloß kleinen Salzmenge die Trypsinverdauung. Diesem gegenüber begünstigt ein Gehalt von $^1/_{10}$—$^1/_{40}$ normalen Kochsalzes die Verdauung der Pankreas. Auch Soda ist günstig bei einem $^1/_{40}$—$^1/_{60}$ Normalgehalt. Dies aber nicht wegen der alkalischen, pathologischen Wirkung der Soda, sondern es ist die Trypsin-Verdauung wegen der Wirkung der Natrium- und Kochsalze eine solche. Natronlauge ist nämlich in jeder Dosis schädlich für die Trypsinverdauung. Die Wirkung der Temperatur auf die Trypsinverdauung ist am günstigsten zwischen 40—50° C; bei 80° C hört jede Verdauung auf, bei 0° und 60° hingegen gibt es noch welche.

Bei der Autodigestion der Pankreas bildet sich ein gelber, resp. rötlich-gelber Farbstoff, den der Vortragende als Proteïnchrom bezeichnet; diese Farbe kann so ziemlich rein dargestellt werden. Dieselbe ist im Wasser leicht löslich, ja sogar von sehr hygroskopischer Natur. Verbrannt, hinterläßt sie keine Asche. Nach der Analyse von Dr. Nikolaus Matolcsy wäre die einfachste Formel dieses Stoffes auf Grund seiner prozentuellen Zusammensetzung $C_4H_8NO_2$.

2. Ladislaus Rhorer: *Über die säurebindende Fähigkeit der Albuminate, mit besonderer Rücksicht auf die Fällungsmethode.* Der Vortragende führt aus, daß wir 1. zur Erkenntnis der Gleichgewichtslage zwischen der Salzsäure und des Eiweißes bloß auf Grund physikalisch-chemischer Methoden (Bestimmung des Leitungsvermögens, der Reaktionsgeschwindigkeit oder der elektrischen Kraft) gelangen können. 2. Die Fällungsmethode ist bloß zur Bestimmung eines nur mit einer gewissen Albuminmenge äquivalenten Salzsäurequantums geeignet. Diese äquivalente Menge ist von der Qualität des Fällungsmittels und dem Säureüberschusse unabhängig. 3. Im Magensafte kann mittels dieser Methode nicht die freie Salzsäure, sondern die Menge der gesamten freien Säure bestimmt werden.

E) Konferenz der vereinten Sektionen.

Sitzung am 16. Januar 1901.

Prof. Stefan Apáthy (Kolosvár) legte unter dem Titel „*Über die leitenden Elemente des Nervenstromes im tierischen Körper*“ die Resultate seiner mehrjährigen Untersuchungen vor, welche sich auf die Leitungslinien des Nervenstromes, die Neufibrillen, auf die sogenannte Endigung der Nerven und auf deren hystogenetische Verhältnisse beziehen.

Sitzung am 20. Februar 1901.

Josef Jablonowski führte in seinem Vortrage „*Über die landwirtschaftliche Bedeutung der Krähen*“ aus, daß dieselbe teils in dem durch sie verursachten Schaden, den sie in Saatfeldern und an nützlichem kleinen Wild anstellen, teils in dem durch die Ausrottung von schädlichen Insekten der Landwirdschaft erwachsenden Nutzen seine Begründung findet. Angesichts dieser Perspektive scheint die zu behandelnde Frage einfach und klar zu sein, doch ist sie es in Wirklichkeit nicht. Soviel Fachleute und Landwirte, ebensoviele Meinungen gibt es in dieser Beziehung. Der Vortragende führte nur die Begründungen der beiden entgegengesetzten Ansichten an und wies hierauf nach, daß jene neuere Richtung (Rörig, Hollrung), welche die Bedeutung der Krähen durch die Untersuchung ihres Mageninhaltes feststellen will, — sowohl in Bezug auf den durch die Krähen verursachten Schaden, als auch den von ihnen ausgehenden Nutzen, sich auf einer total falschen Fährte bewege, auf der eine Klärung der Frage schon von vornehinein ausgeschlossen erscheint. Nach Widerlegung der diesbezüglichen falschen Meinungen wird gezeigt, daß die Lösung der Frage bloß auf Grund unmittelbarer Beobachtungen und zwar auf biologischer Basis möglich ist. Doch kommen wir selbst auf diesem Wege nicht zu einem allgemein gültigen Schluß, weil die Beobachtung in hohem Maße auf lokalen Verhältnissen fußt. Der Nutzen, den uns die Krähe bietet, ist zumeist bloß scheinbar. Die Ursache ist die, daß die Krähe im Frühjahre, wenn es in der Insektenwelt lebendig wird, in Ermanglung reifender, körnerliefernder Pflanzen keine ihr entsprechende Körnernahrung findet und daher gezwungen ist die Insekten zu verzehren, von denen sie in der Tat viele vertilgt, jedoch selten soviel, daß der durch letztere verursachte Schaden wesentlich gemildert würde. In Folge der fehlenden Körneratzung richtet die Krähe (im Frühjahre) auch unter dem jungen noch schwach entwickelten Wilde Schaden an, sowie auch noch dadurch, daß sie das ganze Jahr hindurch die Cerealien und zur Zeit der Obstreife auch das Obst strichweise in ganz empfindlicher Weise verwüstet.

Die letzte Schlußfolgerung des Vortragenden ist die, daß die Bedeutung der Krähen eine stets bloß lokale ist, daß nämlich der verursachte Schaden oder aber der durch sie bedingte Nutzen sich bloß auf ein beschränktes Gebiet bezieht. Deshalb kann man die Krähen weder allgemein als nützlich bezeichnen, noch allgemein als schädlich verurteilen.

Sitzung am 20. März 1901.

Josef Losy: *Über das Zusammenleben der Bienenlaus und der Bienenkönigin.* Vortragender sprach über seine Beobachtungen, welche er bezüglich der bisher teilweise noch unbekannten Lebensweise der Bienenlaus (*Braula coeca*, Nitzsch) gemacht hat. Nach Mitteilung der Ansichten verschiedener Forscher bezüglich der Rolle dieses Tierchens wies der Vortragende nach, daß sein Verhältnis zur Biene nicht als Zusammenleben, sondern eher als Parasitismus bezeichnet werden muß.

Sitzung am 17. April 1901.

Prof. Michael Lenhossék machte unter dem Titel „*Über die Ursachen der Entstehung des Geschlechtes im Tierreiche, in Verbindung mit der Schenkschen Theorie*“ alle jene Bestrebungen bekannt, die man im Tierreiche besonders in der Viehzucht angewendet hat, um die Bildung der Geschlechter zu beeinflussen. Er wies dann auf Grund statistischer, physiologischer und embryologischer Behelfe nach, daß man die Bildung des Geschlechtes bis jetzt weder einzuschränken, noch zu befördern imstande ist.

Sitzung am 16. Oktober 1901.

Franz Wittmann berührte in seinem Vortrage *über tönende Flammen* zuerst die seit langem bekannten tönenden Flammen, die man nicht nur mit Hydrogen, sondern auch mitttels Leuchtgas erzielen kann, und ging hierauf zu den neueren tönenden Flammen über, die durch die Vibration der Flamme des Volta-Bogens entstehen. Den durch das Telephon vermittelten Gesang oder die Sprache kann man mit Hilfe des Volta-Bogens hören und andererseits, wenn wir auf dem Volta-Bogen sprechen, können die Vibrationen der Flamme im Telephon als Töne wahrgenommen werden.

Sitzung am 20. November 1901.

Alexander Gorka führte in seinem Vortrage: „*Über die Selbstverstümmelung der Tiere und das Schmerzgefühl*“ aus, daß ein Abwerfen gewisser Körperteile bei den Tieren (z. B. des Fußes der Heuschrecke) eine Reflexwirkung ist, die dazu bestimmt ist, um auf Kosten dieser Gliedmaßen ihr Leben zu retten. Versuche beweisen, daß ihnen dieser

Verlust keinen Schmerz verursacht. Im Kreise der Tiere höherer Ordnungen wird die Art und Weise dieser Verteidigung durch das Schmerzgefühl ersetzt, das als Warnung dient, daß sich irgend ein Organ in Gefahr befinde.

Sitzung am 18. Dezember 1901.

Prof. Vinzenz Waltha begrüßte die im neuen Heim der Gesellschaft versammelten 96 Mitglieder und hielt hierauf, unter entsprechenden Vorzeigungen, seinen Vortrag *über die neueren Fortschritte auf dem Gebiete der Glasindustrie.* Den Aufschwung der Glasindustrie können wir der zweiten Hälfte des abgelaufenen Jahrhunderts verdanken, als die Weltausstellungen in Mode kamen und die Konkurrenz sich auch auf diesem Gebiete bemerkbar machte. Auch die Maschinentechnik spielte dabei eine wichtige Rolle, und heute werden bereits viele Glasgegenstände mit der Maschine dekorativ ausgestattet, die sonst mit der Hand angefertigt bloß das Heim der Reichen hätte zieren können. Auf dem Gebiete der Glasfabrikation ist heute die Billigkeit das Losungswort, wozu sich noch genügend ansprechende Farben und Formen anschließen. Eine hervorragende Bedeutung kommt dem Pressen des Glases zu, auf welchem Felde der Fortschritt ein derartiger ist, daß man in kurzer Zeit selbst sehr große Glasgegenstände, z. B. Badewannen anfertigt.

Populäre naturwissenschaftliche Abendvorlesungen.

1. Vorträge am 9. 16. und 23. Februar 1901.

Géza Farkass: „*Über die physiologische Grundlage der Musik.*“

2. Vortragsabend am 22. Februar 1901.

Georg v. Almásy: „*Über seine mittelasiatische zoologische Reise*“. (Vgl. Seite 378 dieses Bandes.)

3. Vortragsabend am 8. Oktober 1901.

Nikolaus von Konkoly-Thege: „*Über die Entwicklung des meteorologischen Institutes zu Ó.-Gyalla*“. Der Vortragende zeigte an der Hand von Projektionsbildern den Entwicklungsgang des heute auf einer hohen Stufe stehenden meteorologischen Institutes.

BERICHTE
ÜBER DIE TÄTIGKEIT, DEN VERMÖGENSSTAND, DIE MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN PREIS-AUSSCHREIBUNGEN U. A.
DER UNGARISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN UND DER KÖN. UNG. NATURWISSENSCHAFTLICHEN GESELLSCHAFT.

I. Ungarische Akademie der Wissenschaften.

1.

Die LXI. feierliche Jahresversammlung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften wurde am 12. Mai 1901 vom Präsidenten, Baron Roland Eötvös mit folgender Ansprache eröffnet:

„Geehrte Versammlung!

Mit nicht minder dankbarem Herzen wie vor zwölf Jahren, als die gegen mich so gnädige Akademie mich zum erstenmal zu ihrem Präsidenten erwählt hatte, nehme ich heute neuerdings diesen Sitz ein, in dem ich die Versammelten, die wohlwollenden Protektoren unserer Akademie, sowie die mit Liebe verehrten Freunde derselben in feierlicher Sitzung begrüße.

Eine neue Wahl bedeutet aber für uns kein neues Programm; wir sind konservativ. Wir können kein anderes Programm haben als dasjenige, welches uns Széchenyi mit seiner glühenden Vaterlandsliebe gestellt hat, dasjenige, auf dessen Einhaltung ein jeder von uns, als er in die Reihe der Mitglieder der Akademie getreten ist, ein stilles Gelöbnis ablegte, und dessen Ideale auf dem, den Anforderungen der Zeit entsprechenden Wege mit ehrlicher Arbeit zu erreichen wir allezeit für unsere heiligste Pflicht erachten.

So oft ich auch in unseren feierlichen Sitzungen von dem Berufe, den Hoffnungen, und mitunter auch von den Nöten der Akademie gesprochen habe, war ich auch immer nur bestrebt, mit meinen anspruchslosen Worten diesem Programme, sowie den aus demselben fließenden Aufgaben und Wünschen Ausdruck zu verleihen.

Es wolle mir aber die geehrte Versammlung gestatten, daß ich heute von der bisherigen Gepflogenheit einigermaßen abweiche, und daß ich, nachdem ich weiß, daß unser Generalsekretär im Verlaufe dieser Sitzung ohnedies eingehend über die Tätigkeit der Akademie berichten, ein anderer unserer gelehrten Genossen aber auch heute den Zoll der Dankbarkeit, den wir dem Andenken unseres großen Stifters schulden, abstatten wird, — nach dieser meiner kurzen Begrüßung die Sitzung für eröffnet erkläre und jetzt nicht als Redner, sondern als Vortragender einen andern Gegenstand, und zwar eine abstrakte wissenschaftliche Frage erörtere.

Die Vereinigung der Akademien der Welt, welche sich im Vorjahre auch mit dem Beitritte unserer Akademie konstituierte, stellte in die Reihe ihrer ersten Aufgaben den Entwurf einer Gradmessung, welche sich über das ganze Festland von Afrika, vom Kap der guten Hoffnung bis zum Delta des Nil erstrecken soll.

Eine solche riesige Unternehmung, welche, weil viel umfangreicher als daß sie Einer vollenden könnte, — die Vereinigung der geistigen und materiellen Kräfte der wissenschaftlichen Körperschaften der ganzen Welt veranlaßt hat, bedeutet gewiß mehr als die Erfüllung der Wünsche einiger Fachgenossen. Es ist dies eine gemeinschaftliche Sache der Menschheit, der kein gebildetes Glied derselben sein Interesse versagen kann.

Es dürfte nicht nur nicht überflüssig sein, sondern ich glaube mich einer geradezu zeitgemäßen Aufgabe zu widmen, wenn ich mich anschicke, vor der illustren Versammlung diese wissenschaftliche Frage selbst zu beleuchten, welche mit ihrem allgemeinen Interesse und mit ihrem besonderen Reize dieses große Unternehmen zur Reife bringen wird, wie sie auch schon vor Jahrtausenden viele ähnliche zu stande gebracht hat.

Es ist dies die Frage der Gestalt der Erde. Über die Bestrebungen zur Lösung dieser Frage, und in Verbindung mit denselben — mit einem gewissen Egoismus, für welchen ich im vorhinein Ihre Nachsicht erbitte — auch über meine eigenen bisherigen Versuche und zukünftigen Pläne möchte ich einiges vorbringen.

Jedermann betrachtet mit regem Interesse den Schauplatz unserer irdischen Freuden und ergötzt sich an der Gestalt der Berge, Täler, Ebenen und Wasserflächen derselben, welche man auf hundert und tausenderlei Art zu beschreiben, mit kunstgewandter Hand oder mittelst des gefügigen Lichtstrahles darzustellen strebt. Lenken wir nun unsere Aufmerksamkeit nicht bloß auf diese, dem Auge sichtbaren, der Hand greifbaren Einzelheiten, sondern auf jene, nur im Geiste gestaltbare Form, welche die Wissenschaft von der Erde als Ganzem sich schafft, zu welcher jene Details in das große Ganze eingefügt sich etwa so verhalten, wie ein Gebäude zu seinem Grundrisse.

Die Gewässer des Meeres, wenn sie einmal tatsächlich und andauernd zur Ruhe kämen, würden auf ihrer Oberfläche ein getreues Bild des größten Teiles dieser Form darstellen, während wir die Fortsetzung derselben auf der Oberfläche des Festlandes nur auf dem Wege viel abstrakterer Kombinationen in unserer Phantasie darzustellen vermögen.

Einen ganz bestimmten Begriff können wir uns von dieser Form nur dadurch verschaffen, wenn wir unsere Aufmerksamkeit auf die gestaltende Kraft der Schwere richten.

Die Kraft, welche alles, sei es noch so hoch gelegen, zur Tiefe zieht, läßt die Tropfen eines Wasserbeckens nur dann zur Ruhe kommen, wenn auf der Oberfläche keiner den anderen überragt, oder wie man zu sagen pflegt, nur dann, wenn alle in einem Horizonte liegen. Diese Wasserfläche, diese durch die Schwere geformte Oberfläche zeigt sich zwar in kleineren Partieen eben und spiegelt als solche unser Bild im Wasserglase zurück; als solche erscheint sie auch, wenn wir uns an der azurblauen Farbe des Bergsees ergötzen; doch können wir uns leicht davon überzeugen, daß sie trotzdem konvex ist, wovon sich auch der Seemann täglich überzeugt, indem er wahrnimmt, daß die Wassermasse das oft sehnlich erwartete Ufer seinen Blicken entzieht.

Die durch die ruhenden Meere bestimmte Form der Erde, oder das durch den Gelehrten sogenannte Geoid erweitern wir in unserer Phantasie derart über die Flächen der Festlande, daß wir die einzelnen Teile desselben uns im Geiste als mittelst Kanälen mit dem Meere verbundene Wasserbassins denken.

Schon aus dem bisher Gesagten kann ein Teil der Schwierigkeiten erkannt werden, welche bei der Bestimmung der Form des Geoides auftauchen. Die auf dieses bezughabenden Messungen müssen nicht auf der zu bestimmenden Fläche selbst, sondern außerhalb derselben, gewöhnlich in anderen Höhenlagen, auf der oft mannigfaltig gewellten Erdoberfläche durchgeführt werden. Doch auf Grund des vorher Gesagten gewinnen wir auch einen Einblick in den innigen Konnex, in welchem die Form der Erde zur formenden Kraft der Schwere steht.

Zu dieser Einsicht gelangte der menschliche Geist nicht sogleich, sondern erst nach tausendjährigen Versuchen und nach vielen Irrungen.

Unsere Altvordern, die Zeitgenossen des Homeros, dachten sich die Erde als Scheibe, und auf dieser Scheibe versinnlichten sie sich um Griechenland als Mittelpunkt herum gruppiert jene Mittelmeergegenden, bis zu welchen ihre Seefahrer gelangt waren. Zur Zeit des Aristoteles dagegen war schon allgemein die Ansicht verbreitet, daß die Erde kugelförmig sei, und mit dieser Ansicht ist auch die Aufgabe der Gradmessung entstanden.

Wenn man nämlich die Erde als Kugel betrachtet, so wird durch einen Teil eines auf der Erdoberfläche gezogenen größten Kreises, z. B. durch den 360sten Teil eines solchen, d. i. durch die Länge eines Grades zugleich der Umfang der ganzen Erde, mit anderen Worten die Größe der Erde bestimmt.

Nach den geschichtlichen Aufzeichnungen scheint ERATOSTHENES von Alexandrien im dritten Jahrhundert vor Christi Geburt der erste gewesen zu sein, welcher diese Frage im heutigen Sinne löste.

Nach ihm steht die Sonne zur Zeit des Sommersolstitiums in der Stadt Syene in Oberägypten genau im Zenith, während dieselbe von diesem in Alexandrien zur selben Zeit um $7^1/_2$ Grade abweicht.

Hieraus folgerte er ganz richtig, daß die Wasseroberflächen oder, was auf dasselbe hinausläuft, die Richtungen der Lote in Syene und in Alexandrien um $7^1/_2$ Grade, d. i. um den 50. Teil des Kreisumfanges gegeneinander geneigt sind, demzufolge der Abstand der genannten Orte voneinander den 50. Teil des ganzen Erdumfanges beträgt.

Auf Grund dieser Messungen würde die Länge des ganzen Erdumfanges 250000 Stadien und die Länge eines Grades 63000 Toisen betragen. Dieser Wert ist um ein Zehntel größer als der gegenwärtig besser bestimmte.

Der Gradmessung des ERATOSTHENES folgte etwa 200 Jahre später die des POSIDONIUS. Bald darauf vernichtete die Verwüstung von Alexandrien auch die Kultur der alten Welt und damit alle ähnlichen wissenschaftlichen Bestrebungen.

Doch war dies kein Tod, sondern bloß ein Schlummer, und der Geist der Wissenschaft erstand unter den Fittichen des zur Herrschaft gelangten Islam, wenn auch nur für kurze Zeit wieder; er schaffte neuerdings und schrieb das Angedenken an seine Wiedergeburt mit unauslöschlichen Lettern in das Buch der Geschichte der Wissenschaft ein.

Vom glänzenden Hofe der Kalifen von Bagdad zog 827 eine Schar von Gelehrten mit Meßketten ausgerüstet aus, um in der Sindjarsteppe die Länge je eines Grades zu messen.

Die eine Schar zog gegen Norden, die andere gegen Süden, und sie maßen mit gewissenhafter Genauigkeit die Länge ihres Weges bis zu jenen Punkten, wo die Polhöhe sich um je einen Grad geändert hatte. Das Resultat war auf die Länge eines Grades bezogen nach der einen Messung 56, nach der anderen $56^2/_3$ arabische Meilen.

Schade, daß uns über die arabische Meile heute nur soviel bekannt ist, daß sie aus 24 oder 27 Zollen bestand und jeder Zoll die Länge von fünf Längen des Kornsamens hatte. Die Länge des Kornsamens, welche hier als Einheit zur Messung des Erdumfanges diente, ist zwar ein natürliches, aber doch ein sehr ungewisses Maß.

Auf das kurze Wachsein folgte abermals ein langer Schlaf. Die forschende Menschheit nimmt Meßketten und Meßstangen erst wieder im XVI. Jahrhundert zur Hand, legt sie aber auch nicht mehr weg, sondern ist bemüht, die lange unterbrochene Arbeit fortzusetzen und die Form und Größe ihres Wohnsitzes zu bestimmen.

Von diesen neueren Messungen waren die ersten, zwar mit besseren Hilfsmitteln ausgerüstet und nach einem vervollkommneten Verfahren durchgeführt, nur Wiederholungen jener der alten Zeit.

Lange Zeiten schien die Voraussetzung der Kugelform und demnach die Messung eines einzigen Grades für eine vollständige Lösung hinreichend.

Plötzlich aber gelangte diese Frage in ein neues Licht, womit dieselbe verwickelter und vielleicht ebendeshalb viel reizvoller wurde.

Richer, welcher 1671 durch die Pariser Akademie behufs Vornahme astronomischer Beobachtungen nach Cayenne entsendet wurde, nahm ein damals noch als Seltenheit geltendes Instrument, eine Pendeluhr, mit sich. Seine Uhr zeigte in Cayenne täglich eine Verspätung von zwei Minuten, weshalb er die Länge des Pendels um $^5/_4$ Linien kürzen mußte, damit sie richtig gehe. Als die Uhr zwei Jahre später nach Paris zurückgelangte, eilte sie vor, und nun mußte zur Richtigstellung derselben der Pendel um $^5/_4$ Linien verlängert werden. Diese Beobachtung erregte Staunen und Zweifel, bis die Richtigkeit derselben durch neuere Tatsachen erwiesen wurde.

Die Lösung dieses Rätsels wurde schon von Picard geahnt, Huyghens gab dieser Lösung in genauerer Form Ausdruck, und durch Newton wurde sie dann völlig erwiesen.

Nach ihm wird die Schwere durch die Anziehung der gesamten Massen der Erde bewirkt, welche zusammen im großen, aber auch nur im großen so wirken, als ob sie in einem Mittelpunkte angehäuft wären. Zu dieser, aus der Anziehung der Massen resultierenden Kraft gesellt sich aber noch die aus der Umdrehung der Erde resultierende Zentrifugalkraft, welche auf dem Umfange des Äquators am größten und der Schwerkraft gerade entgegengesetzt ist, in Gegenden aber, welche den Polen näher gelegen sind, geringer ist und nur mit einer Komponente der Schwerkraft entgegenwirkt. Deshalb wird die Schwerkraft durch die Zentrifugalkraft am Äquator am meisten, dagegen bei successiver Annäherung an die Pole immer weniger beeinträchtigt, demzufolge wird die resultierende Kraft, welche nichts anderes ist, als die im Falle der Körper und in der Bewegung des Pendels wahrnehmbare Schwere, am Äquator am geringsten und bei den Polen am größten sein.

Ferner, da die Punkte des Äquators und die Pole ausgenommen, die Zentrifugalkraft überall auch eine solche Komponente hat, welche senkrecht zur Richtung der Anziehung wirkt, so würde es diese Kraft

nicht zulassen, daß sich die losen Massen der Erde, also z. B. die Gewässer in Kugelform anordnen, nicht einmal in dem Falle, wenn diese Anziehung überall gegen einen und denselben Mittelpunkt gerichtet wäre, und umso weniger, wenn wir, den wahren Verhältnissen entsprechend, diese Annahme fallen lassen müssen.

Demzufolge kann die Form unserer Erde keine Kugel sein, sondern sie muß einem abgeplatteten Rotationskörper entsprechen, wovon schon HUYGHENS seine Zeitgenossen überzeugte, indem er ihnen demonstrierte, wie eine Kugel aus feuchtem Ton durch schnelle Rotation abgeplattet wird.

Verzeihung ob dieser abstrakten Erörterungen, aber wir können sie nicht entbehren, wenn wir verstehen wollen, wie die ursprünglich einfache Aufgabe sich erweiterte und auf welchem Wege die Wissenschaft zu ihrer Lösung weiter vorgeschritten ist.

Nun entstand die Frage: ist die Erde tatsächlich abgeplattet? und wie groß ist diese Abplattung? Auch diese Frage konnte nur durch die Gradmessung beantwortet werden, aber nicht mehr durch die Messung eines einzigen Grades, sondern nur durch zahlreiche, unter möglichst verschiedenen Breitengraden durchgeführte Messungen. Denn wenn die Erde keine Kugel ist, so können die, je einem Grade entsprechenden Bogenlängen entlang eines Meridians nicht gleich sein, sondern sie müssen nach NEWTONS Raisonnement in der Nähe der Pole größer und am Äquator kleiner sein, d. h. sie müssen von Süd nach Nord stets wachsen.

Die Ergebnisse der alten Gradmessungen waren zur Nachweisung solcher feineren Unterschiede nicht geeignet, schon zufolge der Unsicherheit, welche darin lag, daß ihre Maßeinheit nachträglich bestimmt wurde.

Hierzu bot sich zuerst Gelegenheit bei jener großen Gradmessung, welche die Franzosen unter COLBERTS Protektorat 1680—1683, dann nach 17jähriger Unterbrechung 1700—1718 von Paris bis Dünkirchen, dann bis an die Grenze Spaniens, auf 9 Grade sich erstreckend, ausführten.

Der Zufall, oder vielleicht der Fehlerteufel, derselbe welcher auf dem Pulte des Schriftsetzers sitzt und auch die Gelehrten mitunter auf Irrwege führt, wenn sie nicht vorsichtig genug sind, fälschte das Resultat.

Die Länge eines Grades erwies sich in den südlichen Breiten als größer und in den nördlichen Breiten als kleiner, also gerade umgekehrt als es NEWTONS Theorie forderte. Im Lager der französischen Gelehrten herrschte darob große Aufregung; es fanden sich unter ihnen auch solche, die eine Art nationalen Triumphes darin sahen, daß es jemanden gegeben habe, der den unfehlbaren NEWTON der Engländer auf einem Fehler ertappt hätte.

Die Freude wurde noch größer, als CASSINI zwischen Straßburg und St.-Malo zuerst einen Längenbogen gemessen hatte; das Ergebnis dieser Messung schien die Ansicht der NEWTON-Gegner zu bestätigen. Die Engländer aber hielten mit unerschütterlichem Vertrauen zur Ansicht ihres großen Meisters, indem sie ihnen die Unzuläßlichkeit ihrer Operationen vorwarfen, welche es eben auch nicht zugelassen habe, daß die so geringen Unterschiede, die in der Länge eines Grades zwischen einander so nahe gelegenen Gegenden bestehen können, auch wahrgenommen werden könnten.

Zwanzig Jahre dauerte der Federkrieg, bis die Franzosen abermals das Feld der Tat betraten.

Am 16. Mai 1735 bestiegen BOUGUER, LA CONDAMINE und ihre Genossen das Schiff mit den vollkommensten astronomischen und geodätischen Apparaten ihres Zeitalters ausgerüstet, um nach einer damals noch langen und beschwerlichen Reise auf der Hochebene von Quito, also unter dem Äquator, die Länge eines Grades zu messen.

Erst nach mehr als zehn Jahren und nach romanhaften Abenteuern kehrten sie in ihr Vaterland zurück, jedoch nicht mehr vereint, sondern durch die Leidenschaft der Eifersucht aufgestachelt getrennt und jeder auf verschiedenen Wegen nach Hause eilend, um die große Neuigkeit wo möglich zuerst heim zu bringen.

Diese Nachricht bedeutete den Sieg NEWTONS. Die Frage war somit entschieden. Diese merkwürdige Gradmessung leistete aber der Wissenschaft auch noch in anderer Hinsicht einen großen Dienst. Dies war die erste, welche in die Reihe der, zur Bestimmung der Erdform benutzten Methoden auch die Beobachtung der Pendelschwingungen aufgenommen hat, welche so wie sie seinerzeit bereits ursprünglich die abgeplattete Form ahnen ließ, seither auch zum speziellen Studium derselben unentbehrlich wurde.

BOUGUER und LA CONDAMINE waren noch nicht zurückgekehrt, als die Pariser Akademie eine andere Gelehrtenschar unter Führung des MAUPERTUIS nach Lappland entsendet hatte. Seither und bis auf den heutigen Tag entstehen fast ununterbrochen Untersuchungen zur Messung der Gradlängen und zur Bestimmung der Form der Erde. Über ihre Geschichte könnte man Bücher schreiben. Die verschiedenen Nationen wetteifern sozusagen darin, ihre Gelehrten zu diesem Zwecke mit stets besseren Hilfsmitteln auszurüsten, und im XIX. Jahrhundert sind schon ständige wissenschaftliche Institute entstanden, die sich die Ausführung der Detailarbeiten bezüglich der Schwerkraft und der Erdform zur Aufgabe machten. (Nur wir haben noch nichts dergleichen unternommen.)

Auf diese Weise häuft sich ein riesiges Material an, welches die Frage zwar im allgemeinen ihrer Lösung näher bringt, aber im Detail auch stets zu neuen Fragen führt.

Im Zeitalter Newtons und in der darauf folgenden Zeit bildete den Gegenstand der Forschung nur die Frage, ob die Erde abgeplattet sei und wie groß die Abplattung wäre? Heute, wo der Vergleich der verläßlichsten Gradmessungen mit unzweifelhafter Genauigkeit zeigt, daß die Krümmung der verschiedenen Meridianlinien nicht die gleiche ist, gewinnt die Messung eines jeden Meridianbogens ihr besonderes Interesse.

Solche Untersuchungen, wie es z. B., wenn sie zustande kommt, die afrikanische Gradmessung sein wird, dienen nicht mehr allein dazu, um für den durchschnittlichen Wert der Abplattung neue Daten zu sammeln, sondern sie sind für die Wissenschaft auch infolge der Aufschlüsse wichtig, welche sie über die Krümmungs- und Schwereverhältnisse gerade jener Gegenden geben können, welche sie durchziehen.

Hand in Hand mit dem wissenschaftlichen Interesse geht noch ein praktisches Bedürfnis, nämlich das der richtigen und genauen Kartierung, welche nur dann möglich ist, wenn wir die Fläche kennen, auf welche wir die Lage der darzustellenden Gegend beziehen. Hiermit befaßt sich heute schon ein selbständig gewordener Zweig der Wissenschaft, die Geodäsie.

Diese Geodäsie gibt aber mit ihren heute angewandten Methoden, mit der Gradmessung, der Beobachtung der Richtung des Lotes und der Schwingungen des Pendels noch keine vollständige Lösung.

Sie kann zwar gleichsam in skizzenhaften Umrissen die ganze Form der Erde bestimmen, kann die sogenannten Abnormitäten, welche in einzelnen Gegenden auftreten, darstellen, aber wie die durch die Schwerkraft hervorgebrachte Fläche, wie die Wasseroberfläche dort, wo wir uns befinden, und um uns herum beschaffen sei? wohin dieselbe sich krümme und um welches Maß? in welcher Richtung und um wievieles die Schwere sich auf derselben verändere? — alle diese Fragen können mit den Hilfsmitteln der Geodäsie nicht beantwortet werden. Es geht ihr eben wie dem Weitsichtigen, welcher die Berge in der Ferne gut wahrnimmt und sich an ihrem Anblicke ergötzen kann, jedoch nicht imstande ist, den Brief zu lesen, den er in der Hand hält, und welcher ihm vielleicht irgend eine Freudenbotschaft bringt. Oder, um mich eines anderen, schon früher gebrauchten Vergleiches zu bedienen: sie kann die Krümmung der Meeresfläche wohl messen, aber nicht die der Wasserfläche im Glase. Sie müßte die Empfindlichkeit ihrer Instrumente, — und damit die Schärfe ihrer Beobachtungen vieltausendfach erhöhen, um dies leisten zu können.

Dieses zu tun habe ich nun versucht.

Aus der Rumpelkammer des Aberglaubens und der Wundermittel des Mittelalters habe ich die Wünschelrute hervorgeholt, und habe sie

nicht mit Gebeten, auch nicht mit Teufelsspuk, sondern mit dieser Rute, — von welcher der Zahn der Zeit den Zauber ohnedies schon abgenagt hat, — besser entsprechenden mechanischen Raisonnements dahin gebracht, daß sie mir Antwort gebe. Ich habe freilich nicht gewünscht, daß sie mir verborgene Schätze zeige, noch, daß sie meine Feinde, falls es solche gibt, töte; ich forderte von ihr nur, daß sie mir einen Einblick in die Geheimnisse jener Kraft gestatte, welche auf dieser Erde alles bewegt und jedem seinen Platz anweist.

Die von mir angewandte Methode und dieses Instrument führe ich hier mit diesen fast reklameartig klingenden Worten nicht deshalb ein, um Verwunderung zu erregen, sondern bloß zum Zwecke des besseren Verständnisses. Dadurch möchte ich nur jenes, dem Wissen vorangehende physische Gefühl erregen, welches sich so oft in dem Erfinden von Zaubermitteln offenbarte. Ich muß mich hier auf dieses stützen, wo ich mich nicht in strenge Erörterungen der Mechanik einlassen kann.

In alten Zeiten war es nur eine Vorahnung, heute wissen wir es bestimmt, daß ein Körper den anderen anzieht, demzufolge die Rute (der Stab), wenn ihm auch keine Zauberkraft innewohnt, bestrebt ist, unter dem Einflusse anderer Körper sich in deren Richtung zu stellen. Diese Wirkung übt aber nicht nur das Gold, sondern auch das Blei, und nicht minder die Spreu, und nicht nur in der Hand des guten, sondern auch des bösen Menschen, und das Maß dieser Wirkung hängt nicht vom Marktpreise des Körpers, sondern lediglich von dem abwägbarem Gewichte desselben ab. Ein solch einfacher, gerader Stab ist auch das von mir benützte Instrument, an seinem Ende besonders beschwert und in Metallhülsen verwahrt, damit er gegen die Luftströmungen sowie gegen Temperaturschwankungen geschützt sei.

Auf diesen Stab übt jede Masse von nah und ferne ihren richtunggebenden Einfluß, der Draht aber, auf welchem der Stab aufgehängt ist, widerstrebt dieser Wirkung und dreht sich infolge dieses Widerstandes, wodurch diese Drehung ein sicheres Maß der wirkenden Kräfte liefert. Das ist die Coulombsche Wage in besonderer Form, nichts weiter. Einfach, wie Hamlets Flöte, nur spielen muß man darauf können; und so wie aus dieser der Musiker herzerquickende Variationen hervorzaubern kann, so kann der Physiker aus jenem Instrumente zu seinem nicht minderen Ergötzen die feinsten Abstufungen der Schwere entnehmen. Mit meinem Verfahren bin ich imstande, wo immer ich mich hinstelle, zu bestimmen, in welcher Richtung und um wie viel die Schwere sich zentimeterweise ändert, auch um wie viel ihre Richtung abweicht, wenn wir uns höher erheben; ich kann nachweisen, welche Form auch ein nur handflächengroßer Teil der Erdoberfläche hat, sowie auch in welcher Richtung jene kleine Wasserfläche gekrümmt ist,

welche in einem Wasserglase Platz findet, deren Abweichung von der Horizontalen man früher bloß ahnen konnte.

Ein solche minutiöse Detailuntersuchung der Schwere und der Form der Erde gestattet auch einen tiefen Einblick in die Anordnung der Massen, welche auf diese Kraft und auf diese Form von Einfluß sind. Wir dürfen uns aber nicht durch den Wahn täuschen lassen, als ob es eine leichte Aufgabe sei, die Wirkung der einzelnen Massen von der Gesamtwirkung zu trennen: dies ist nur mit Berücksichtigung der verschiedenen Dichtigkeit der Massen, und auch dann nur im großen durchführbar. Ebendeshalb ist auch dies Verfahren zur Aufsuchung von Schätzen nicht anwendbar, dagegen kann man aber das Vorhandensein von Massen größerer Dichtigkeit zwischen solchen von geringerer Dichtigkeit nachweisen, so z. B. das Vorhandensein Bergrücken bildender Gesteinsmassen unter den losen Schichten des Alluviums.

Begnügen wir uns vorläufig mit diesem, denn ohnedies sind wir hiermit schon in der Lage, die Lehre von der Architektur der Erde auf eine sichere Grundlage zu fundieren, indem wir einen Einblick in derartige Tiefen gewinnen, welche weder unserem Auge, noch unserem Tiefbohrer zugänglich sind.

Nach mehr als zehnjähriger Arbeit und Verbesserungen kann ich heute meine Methode schon bis zu einem gewissen Grade als abgeschlossen erklären. Sie hat bereits am Fuße des Gellérthegy und auf der Kuppe des Sághegy die Feuerprobe bestanden, wo ich die Richtigkeit der Beobachtungsdaten mit den berechenbaren Wirkungen der, ober Tage gelagerten Massen kontrollieren konnte; in meinem Laboratorium zu St. Lörincz aber konnte ich mit ihrer Hilfe schon die, in der Tiefe sich befindenden Massen erkennen. Wirklich interessant wird aber eine solche Forschung erst dann, wenn wir sie auf große Flächen ausdehnen. Hierzu hatte ich zum ersten Male im verflossenen Winter auf dem eingefrorenen Balaton-See Gelegenheit. Dort konnte ich aus Beobachtungen von mehr als dreißig Standpunkten bestimmen, in welcher Richtung sich die ruhige Wasserfläche mehr, und in welcher sie sich weniger krümmt, in welcher Richtung und um wie viel die Schwere zunimmt, — und auf Grund dieser Beobachtungen habe ich unter dem Eise, dem Wasser und unter dem Sande des Seebodens eine, sich von Kenese beinahe bis Tihany erstreckende Massenanhäufung, sagen wir, einen Gebirgsrücken entdeckt.

Mit jener Neugierde, mit welcher der in unbekannte Gegenden gelangte Reisende deren Berge und Täler erforscht, wandelte ich am Balaton-See. Meine unbekannte Gegend lag dort tief unter der glatten Eisfläche: ich habe sie nicht gesehen, und werde sie auch niemals sehen, nur mein Instrument fühlte sie, und doch, wie schwer trennte ich mich von ihr, als das Aufgehen des Eises mich zwang, eiligst das Ufer zu gewinnen.

Als ich von dort heimgekehrt war, und ich mich, die Ergebnisse meiner Beobachtungen ordnend, von der Richtigkeit derartiger Forschungen überzeugt hatte, reifte in mir der Plan eines neuen und größeren Unternehmens.

Hier, zu unseren Füßen dehnt sich die bergumrahmte Ebene des Alföldes aus. Indem die Schwerkraft sie einebnete, formte sie ihre Oberfläche wie sie wollte. Welche Form hat sie ihr gegeben? was für Berge hat sie begraben, und was für Täler mit losem Material ausgefüllt, bis die goldene Ähren wiegende, die ungarische Nation ernährende Ebene zustande gekommen ist?

So lange ich auf ihr wandle, und mich ihr Brot nährt, möchte ich noch diese Fragen beantworten; und hierbei bitte ich mich zu unterstützen".

2.

JAHRESBERICHT DES GENERALSEKRETÄRS KOLOMAN VON SZILY.

Heuer sind es 70 Jahre, daß unsere Akademie — vom 14. bis 24. Februar 1831 — ihre erste Generalversammlung hielt, und die am 14. Februar gehaltene war zugleich auch ihre allererste Sitzung. Damals hatte sie noch kein eigenes Heim, die Sitzungen wurden in der Wohnung ihres Präsidenten, am Serviten-Platz im Telekischen Hause, abgehalten; dort vereinigten sich die ersten: Teleki, Széchenyi, Kazinczy, Alexander Kisfaludy, Kölcsey, Toldy, Vörösmarty, die auch heute zu den ersten in der ungarischen Literatur zählen. Als die Akademie ein Drittel-Jahrhundert später — am 24. April 1865 — ihre erste Sitzung im eigenen Palais abhielt, konnte von diesen ersten Begründern nur noch der einzige Toldy erscheinen.

Zur Zeit ihrer Gründung war die ungarische Gelehrtengesellschaft keine wissenschaftliche Akademie. Ihr Zweck war nicht die Pflege der Wissenschaften. Es war dies nur ein Mittel zum eigentlichen Zwecke: zur Ausgestaltung der ungarischen Sprache. Der erste Punkt ihrer Satzungen besagte, daß „die ungarische wissenschaftliche Gesellschaft in allen Zweigen der Wissenschaften und schönen Künste *allein* die Ausgestaltung der nationalen Sprache anstrebt". 1842 befaßte sich Széchenyi in seiner berühmten Eröffnungsrede eingehend mit dem damals lautgewordenen Vorwurfe: „Was bedeutet, und was nützt ein solches Institut, welches zwischen vier Wänden zumeist bloß Worte fabriziert, Sätze hobelt und Redewendungen formt? Wir hätten unsere

Kraft zur Schaffung von etwas Praktischem, etwa zur Errichtung eines Polytechnikums, oder von Präparandien sammeln sollen, zu etwas ins Leben Eingreifendem". So hat man damals gesprochen. Széchenyi nahm, wie es seine Gewohnheit war, die für richtig erkannte Aufeinanderfolge und die stufenweise Entwicklung unter seinen Schutz. Die stufenweise Entwicklung ist denn auch tatsächlich eingetreten. 1856 beantragte Toldy die Errichtung der ständigen Kommission für Geschichte, 1858 Gustav Wenzel die für Archäologie und 1860 Csengery die für Statistik (jetzt für Nationalökonomie) und für Mathematik und Naturwissenschaften. Da war nun der Hauptzweck nicht mehr die Ausgestaltung der Sprache allein, sondern auch die Pflege der Wissenschaft, freilich vorläufig bloß in Anwendung auf die heimatlichen Verhältnisse. Aber schon nach einem Dezennium, (1870) erklären die, durch Csengery verfaßten, auch heute in Kraft bestehenden neuen Statuten, daß der Zweck der ungarischen Akademie der Wissenschaften die Pflege und Verbreitung der Wissenschaft und Literatur und ihr Mittel hierzu, ihr ausschließlich bindendes Mittel die ungarische Sprache sei. So wurde denn aus der, ursprünglich bloß die Sprache pflegenden Gesellschaft allmählich eine Akademie der Wissenschaften, welche den beiden Attributen ihres Namens treu geblieben ist. Die Wissenschaft ist zwar kosmopolitisch, aber die Anstalt, welche derselben in diesem Vaterlande einen Altar erbaute, blieb jenem Ideale treu, welches ihrem Begründer vorgeschwebt hatte. „Unser nationales Dasein soll damit ein Bollwerk und einen Wachposten mehr besitzen" — sagte Széchenyi. Wir können teilnehmen an den gemeinschaftlichen Beratungen der ausländischen Akademien, sowie wir dies seit drei Jahren durch unseren Delegierten (August Heller o. M.) an der Londoner Bibliographischen Konferenz taten, damit wir endlich einmal die Früchte unserer mathematischen und naturwissenschaftlichen Literatur auch in die Weltliteratur einführen; wir können teilnehmen an den Sitzungen der vereinigten wissenschaftlichen Akademien, wie wir dies erst kürzlich durch die Entsendung der ord. Mitglieder Karl Than und Ignaz Goldzieher zur Pariser Assemblée Générale bekundet haben, — und alldas zeugt für das Steigen unseres wissenschaftlichen Wertes vor den Augen der Welt, wobei aber auch dem nationalen Gesichtspunkte ein Dienst erwiesen wird. Je höher der Posten steht, desto weiter kann er um sich blicken, und im Bewußtsein der Pflichterfüllung kann er auch die unbedachten Nörgeleien der Untenstehenden ruhig ertragen.

Von diesen beiden Gesichtspunkten bitte ich das geehrte Publikum die Tätigkeit unserer Akademie im allgemeinen beurteilen zu wollen, ebenso auch insbesondere jenen Detailbericht, welchen wir zur Orientierung über die vorjährige Tätigkeit der Akademie, auch als selbständiges Heft herausgegeben haben.

Im Jahre 1900 wurden in 27 Klassensitzungen insgesamt 67 Vorlesungen gehalten, und zwar aus dem Gebiete der Kunst und Literatur von Ignaz Goldzieher, Gustav Heinrich, Karl Vadnay o. M. — und Franz Badics, Johann Csengery, Stefan Hegedüs (zweimal), Géza Németh, Wilhelm Pecz korr. Mitgliedern; aus dem Gebiete der Sprachwissenschaft von: Josef Szinnyei o. M. —, Oskar Asboth (zweimal), Julius Gyomlay, Ignaz Kunos (zweimal), Bernhard Munkácsi korr. Mitgliedern; aus dem Gebiete der Geschichtswissenschaft von: Béla Czobor, Ladislaus Fejérpataky (zweimal), Wilhelm Fraknói, Florian Mátyás, Ludwig Thallóczy o. M., Remigius Békefi (zweimal), Samuel Borovszky, Josef Csoma korr. Mitgliedern; Philosophie von Karl Böhm, Sozialpolitisches von Johann Asbóth korr. Mitgliedern. Auffallend ist es, daß die juridische Wissenschaft und die Nationalökonomie diesmal auf der Tagesordnung gänzlich fehlte; aus dem Gebiete der Mathematik von Julius König o. M., Paul Staeckel ausw. M., Julius Farkas, Josef Kürschák, Gustav Rados, Béla v. Tötössy korr. Mitgliedern; aus dem Gebiete der Astronomie von Radó v. Kövesligety korr. M. (zweimal); aus der Physik: Alois Schuller o. M., aus dem Gebiete der Chemie: Béla Lengyel o. M. (zweimal) und Ludwig Winkler korr. M.; aus dem Gebiete der Physiologie und der Medizin: Andreas Högyes o. M., Ernst Jendrassik korr. Mitglied; aus der Zoologie: Géza Horváth o. M., Eugen v. Daday (zweimal), Ludwig v. Méhely (zweimal), Alexander Mocsáry korr. Mitglieder; aus der Mineralogie und Geologie: August Franzenau, Alexander Schmidt korr. Mitglieder, letztere bei je zwei Gelegenheiten, ferner in den Sitzungen der III. Abteilung noch von 16 Nichtmitgliedern.

Über alle diese Vorlesungen, obzwar manche derselben sowohl in Anbetracht ihres Gegenstandes, als auch wegen ihrer Resultate eine eingehendere Würdigung verdienten, konnte ich nur summarisch Bericht erstatten; zweier Festvorträge jedoch muß ich noch ganz besonders gedenken. Hierzu werde ich nicht nur durch unser pietätvolles Angedenken der Gefeierten, sondern auch durch unsern Dank veranlaßt, den wir den Festrednern zollen.

Vor wenigen Jahren beschloß unsere Akademie auf Antrag des ordentlichen Mitgliedes Theodor v. Duka, das Andenken Alexander Körösi-Csomas in jedem dritten Jahre durch einen Vortrag, aus dem Kreise der orientalischen Wissenschaften, zu erneuern. Die Reihe eröffnete im Vorjahre das ordentliche Mitglied Graf Géza Kuun mit seiner Vorlesung: „Unsere Kenntnisse über Tibet", in welcher er Körösi Csomas unsterbliche Verdienste um die tibetanische Philologie eingehend würdigte, ebenso wie er auch über die Ergebnisse der neueren Forschungen eingehend Bericht erstattete.

Ferner gab die hundertjährige Wende des Geburtsjahres Vörös-

MARTYS der Nation Gelegenheit, ihre Dankbarkeit dem Andenken des Dichters neuerlich zum Ausdruck zu bringen. Die Veranstaltung des Landesfestes übernahm unter Mitwirkung unserer Akademie der székesfehérvárer Vörösmarty-Verein und führte derselbe diese Aufgabe auch in würdevoller Weise aus. Unsere Akademie erschien bei dieser Feier korporativ und den Kranz der Akademie legte unser hochverehrter Herr Präsident auf den Sockel des dortigen schönen Denkmals nieder. Außerdem haben wir VÖRÖSMARTYS Andenken durch eine außerordentlichen Generalversammlung auch noch besonders gefeiert, wobei das ordentliche Mitglied PAUL V. GYULAI, der Biograph VÖRÖSMARTYS, die Gedenkrede hielt. Ein bleibendes Andenken der Zentenarfeier wird das Budapester VÖRÖSMARTY-Denkmal sein, an dessen Zustandekommen das Hauptverdienst unserem Mitgliede EUGEN RÁKOSI zufallen wird.

Unsere Akademie beschloß schon 1891, den tausendjährigen Bestand Ungarns durch die Veröffentlichung der, in eine kritisch gesichtete Ausgabe zusammengefaßten, auf die Geschichte der Landnahme bezughabenden vaterländischen und ausländischen Quellen zu feiern. Diese monumentale Arbeit, über deren Vorbereitungen und Mitarbeiter ich schon in meinen früheren Berichten Erwähnung getan hatte, und die zu Ende des Vorjahres im Umfange von hundertundzehn großen Quartseiten erschienen ist, umfaßt alles, was an Überlieferung — ob geschrieben, oder bei Ausgrabungen gewonnen — über die Landnahme erhalten geblieben ist. Dieses Werk ist der nationalen Feier, aus deren Anlaß es entstand, vollkommen würdig und wenn es auch jemand als Nachklänge bezeichnen sollte, so wird es doch nicht, wie so manche schöne Rede verklingen, da sie ein bleibendes Faktum verkündet.

Als eine pragmatische Aufarbeitung dieser Quellensammlung kann JULIUS PAULERS Werk: „Die Geschichte der ungarischen Nation bis König Stephan den Heiligen" genannt werden, das mit dem FÁY-Preis der „*Pester Ersten Vaterländischen Sparkasse*" preisgekrönt, gleichfalls im Vorjahre erschienen ist. Chronologisch ist dies eine präkurrierende Ergänzung jenes, vor einigen Jahren veröffentlichten größeren Werkes von PAULER, in welchem er die Geschichte der ungarischen Nation von Stephan dem Heiligen bis 1300 geschrieben hat; die Fortsetzung dieses Werkes erwarten wir von THALLÓCZY, der von der Akademie mit der Verfassung der Geschichte der Zeit der Könige aus den gemischten Häusern bis zum Tode MATHIAS I. betraut worden ist.

Das preisgekrönte Werk JOHANN KARÁCSONYIS betitelt: „Die ungarischen Geschlechter bis zur Mitte des XIV. Jahrhunderts", wovon der erste Band von *A* bis *F* im Vorjahre erschien, dem heuer der zweite und vielleicht auch der dritte Band nachfolgen wird, — behandelt gleichfalls die Geschichte der Árpáden-Könige.

Der erste Band behandelt die soziale Rolle, Vermögensverhältnisse und Abstammung von 57, das ganze Werk die Geschichte von

173 alten Geschlechtern, und den dritten Band wird die Studie des vorzeitig verstorbenen Géza Csergheö über die Wappen der Geschlechter beschließen.

Eine hundertjährige Schuld tilgte unsere Akademie ferner mit der Verfassung des Wörterbuches des ungarländischen Latinismus. Dieses Werk ist nicht nur vom Standpunkte der vaterländischen Rechts- und Geschichtswissenschaft, sondern auch im allgemeinen vom Standpunkte der lateinischen Philologie wichtig.

Im Auftrage der Akademie übernahm das ordentliche Mitglied Anton Bartal das Sammeln, die Erläuterung und Edition des Materiales, und er war es, der dieses Werk beinahe ganz allein auch zum Abschluß brachte. Dies wird die größte literarische Leistung des Mannes sein, der sich im Unterrichtswesen so große Verdienste erworben hat. Das Werk erscheint im Verlage der Franklin-Gesellschaft, und wie ich vernehme, sind bereits 74 Bogen (von *A* bis *R*) in Druck gelegt, und es wird das Erscheinen des ganzen Werkes spätestens im Monate Juli beendet werden.

Auch die Vorarbeiten zum großen neuen Wörterbuche der ungarischen Sprache schreiten rüstig vorwärts. Im Vorjahre sind von 107 Mitarbeitern 180000 Daten eingeliefert worden. Wenn das Sammeln auch weiterhin so fortschreitet, kann die Drucklegung des Wörterbuches bereits in zehn bis zwölf Jahren beginnen.

Zehn — zwölf Jahre scheint wohl eine lange Spanne Zeit zu sein. Doch erfordert ein so bedeutendes Werk auch viel Zeit. Der erste Band des Grimmschen deutschen Wörterbuches erschien 1854, und auch heute ist dessen Vollendung nicht abzusehen. Das Sammeln des Stoffes zum großen Wörterbuche Czuczor-Fogarasys begann 1832, und der letzte Band erblickte das Licht der Welt erst im Jahre 1876, — also erst nach vierundvierzig Jahren. Die Herstellung des neuen Wörterbuches wird nicht mehr so viel Zeit erfordern.

Denn wahrlich, um wieviel mehr Vorarbeiten stehen uns heute nicht zur Verfügung, als vor einem halben Jahrhundert, und die Verfasser können wohl auch aus dem Czuczor-Fogarasyschen Wörterbuche — welches zu verachten und zu verlästern noch vor kurzem Mode war — großen Nutzen schöpfen. Sie werden nach den Verirrungen desselben umsichtiger sein, aber auch die Fülle des Sprachschatzes, welcher darin aufgespeichert ist, wird ihnen zugute kommen.

Dennoch sind zwölf Jahre für manche von uns eine lange Spanne Zeit. Auch seit unserer vorjährigen Generalversammlung sind aus der Reihe der Mitglieder neun dahingegangen. Von den Mitgliedern des Direktionsrates starb am 28. Mai Ernest Hollán, und am 8. August Josef Szlávy. Beide begannen ihre Laufbahn als Ingenieure; jener im Generalstabe, dieser beim Bergbau; beide haben sich schon im Jahre 1848 hervorgetan, jener durch seine Tapferkeit, dieser durch

seinen Takt und durch sein administratives Talent. Infolge ihrer Kenntnisse und ihres Charakters kämpften sich beide in die Reihe der maßgebenden Persönlichkeiten des Landes und zur Höhe der wahren Großen des Reiches empor, und beide blieben bis zu ihrem letzten Atemzuge getreue Freunde und eifrige Ratgeber unserer Akademie. — Aus der Reihe der ordentlichen Mitglieder starb am 21. Dezember Alexander Imre, der hochverdiente Mitarbeiter der Sprach- und Literaturgeschichte, ein Vorkämpfer der orthologischen Bewegung, der aber, als diese ins Extreme auszuarten drohte, seine warnende Stimme zur Mäßigung erhob; am 12. Februar starb Josef Jekelfalussy, der Vorstand des staatlichen statistichen Zentralbureaus und fast durch ein Jahrzehnt Referent des administrativen Komitees der Akademie; am 20. März Josef Fodor, welcher die Hygiene und die mit derselben verknüpften naturhistorischen Wissenschaften in unserem Vaterlande auch selbständig pflegte, der eifrige Professor, welcher diese Disziplinen mit Erfolg lehrte, als gewissermaßen erster Apostel dieser Wissenschaft in unserem Vaterlande. Aus den Reihen der korrespondierenden Mitglieder schied am 9. April Ignaz Halász, der einstige eifrige Schüler weil. Budenz', dessen getreuer Nachfolger er war; ebenso ist er einer der gewissenhaftesten Vertreter der ungarischen vergleichenden Sprachforschung, außerdem ein fleißiger Arbeiter auf dem Felde der Kindermärchenliteratur gewesen; am 28. April Karl Laufenauer, Professor der Psychiatrie an der Universität zu Budapest, welcher seiner Wissenschaft, seinem Fache, seinen leidenden Mitmenschen und auch der ungarischen Kulturgeschichte vorzügliche Dienste geleistet hat. — Aus der ohnedies gelichteten Reihe der auswärtigen Mitglieder löschte der Tod auch noch zwei weltberühmte Namen; am 28. Oktober den Namen Max Müllers, am 14. Januar den Karl Hermites. Letzterer ist einer der größten Mathematiker der letzten Hälfte des abgelaufenen Jahrhunderts, jener aber einer der berühmtesten Sprachforscher seiner Zeit gewesen. Der Name Max Müllers, des großen Sanskrit-Sprachforschers und Mythologen wurde in den weitesten Kreisen bekannt durch seine Vorträge über die Sprachwissenschaft, welche fast in alle, so auch in die ungarische Sprache übersetzt, überall, und auch bei uns belehrend und aneifernd wirkten. Unser Vaterland hat er öfter besucht und hatte stets ein reges Interesse für die Entwicklung unserer Wissenschaften bekundet. Gesegnet sei das Andenken aller der Dahingegangenen!

Dankbare Pietät schulden wir auch dem Andenken jener, welche das Stammkapital der Akademie durch testamentarische Verfügungen vermehrten. Es vermachten der Akademie: Josef Szlávy 10000, Ernest Hollán 2000, Géza Palásthy nahe an 24000, Franz Nagy über 6000, Adam Busbach 700 und Frau Ignaz Hanzély 200 Kronen. Dank der Opferwilligkeit der Nation ist die ungarische Akademie

nicht mehr so arm, wie einstens vor einem halben Jahrhundert, doch verhältnismäßig auch nicht so reich, wie dies manche glauben oder wie es manchen auszustreuen beliebt. Hat doch das Vermögen der Bukarester rumänischen Akademie schon vor drei Jahren die siebente Million Franken überstiegen, während das der unsrigen heute kaum erst die fünfte Million Kronen überschritten hat, wovon zwei Millionen durch das, kaum etwas zinstragende Palais absorbiert werden.

Gestatte mir die geehrte Generalversammlung, daß ich zum Schlusse noch eines, bereits im laufenden Jahre gefaßten Beschlusses unserer Akademie gedenke. Es ist dies eine Angelegenheit, welche auch weitere Kreise interessiert, und in welcher die Öffentlichkeit je früher aufzuklären sein wird.

Bezüglich der „Regeln der Rechtschreibung" der Akademie möchte ich nämlich bei dieser Gelegenheit noch einige Worte vorbringen. Auch heute fußt die ungarische Rechtschreibung auf jener Grundlage, auf welcher sie durch die Akademie vor 70 Jahren begründet wurde, nämlich auf dem friedlichen Übereinkommen der Wortbildung und der Aussprache. Wir haben keine so großen prinzipiellen Unterschiede und so riesige Abweichungen wie seit einem Jahrhundert die Deutschen und wie sich solche jüngstens auch bei den Franzosen zeigen. Nur in einer einzigen Frage haben wir eine wesentliche Meinungsverschiedenheit zu verzeichnen. Ich denke hierbei nicht an den fast halbhundertjährigen Kampf um das *c* oder *cz*, ebensowenig schwebt mir die geschlossene oder getrennte Schreibweise *a ki*, *a mely*, *a hol* vor Augen, denn gestehen wir es doch offen ein, daß dies doch nur eine sehr untergeordnete Frage bedeutet. Eine sehr wichtige Frage von prinzipieller Wichtigkeit aber ist die Rechtschreibung der fremden Wörter. Bisher war es Grundregel, daß nur die eingebürgerten fremden Wörter ungarisch zu schreiben sind. Es ist ja richtig, daß hierbei dem einzelnen eine große Freiheit eingeräumt wird, da er zu entscheiden hat, welche fremde Wörter er eigentlich als eingebürgert betrachtet. Und dennoch wohnt diesem Prinzipe eine mächtige Kraft des Verbotes, u. zw. insofern inne, als solche fremde Wörter, welche niemand für eingebürgert hält, nicht mit ungarischer Orthographie geschrieben werden dürfen. Umsomehr mußte es überraschen, als gelegentlich der neuen Revision der Regeln über die Rechtschreibung von einer Seite, von welcher dies am allerwenigsten zu erwarten war, nämlich vom Ausschusse für Sprachwissenschaften folgender Antrag eingebracht wurde:

„Von den Fremdwörtern sollen nicht nur diejenigen, welche eingebürgert sind, sondern auch jene, welche im Sprachverkehr der gebildeten Stände als alltäglich bezeichnet werden können, in ungarischer Weise geschrieben werden". Es ist klar, daß die ungarische Akademie der Wissenschaften diesen Antrag nicht annehmen konnte, ganz besonders gegenwärtig nicht, wo infolge der mit wenig Umsicht und in

Fiebereile arbeitenden Zeitschriften, sowie durch die ungewählte Sprache der Landtagsabgeordneten soviele häßliche Fremdwörter in die alltägliche Sprache der Gebildeten eingemengt werden. Wir Ungarn haben eben das Unglück, daß wir niemals und in nichts Maß zu halten imstande sind. Am Anfange des XIX. Jahrhunderts haben wir weder in der Sprachneuerung, noch im Purismus, später auch in der Orthologie nicht Maß gehalten, und jetzt halten wir im Gebrauche der fremden Wörter kein Maß. Wenn wir nun einem jeden Fremdworte, welches man heute in der Sprache der Gebildeten alltäglich hört, ohne weiteres das Bürgerrecht verleiht, und diese Worte durch Anwendung unserer eigenen Orthographie gleichsam als zu unserer Sprache gehörig erklärt, so würden wir hiermit der Einwanderung auch solcher Wörter angelweit die Tore öffnen, die wir überhaupt nicht benötigen, und welche, wenn man sie so bereitwillig aufnimmt, die statt ihrer heute gebräuchlichen gut ungarischen Ausdrücke vollends verdrängen und unsere Sprache ganz verunzieren würden. Das eingewanderte Fremdwort soll erst seine Notwendigkeit, seine Unentbehrlichkeit beweisen; es soll sich das Bürgerrecht erkämpfen, und wenn es tatsächlich eingebürgert ist, dann erst wollen wir es adoptieren. Ein Beruf der ungarischen Akademie der Wissenschaften ist es, so wollte es auch Széchenyi, „ein Wächter und ein sicherer Hort der ungarischen Sprache zu sein". Die Akademie würde ihre Pflicht schlecht erfüllen, wenn sie derlei gefährliche Anträge nicht zurückwiese.

3.

Die Vermögensverhältnisse der Akademie legen die folgenden Daten dar:

A) Vermögen der Akademie am 31. Dezember 1900.

I. Aktivum.

	Kronen	Heller
1. Wertpapiere	3 505 172	71
2. Gebäude der Akademie, Einrichtung, Bibliothek	2 000 000	—
3. Außerhalb der ungarischen Bodenkredit-Anstalt (die das Vermögen der Akademie verwaltet) angelegte Stiftungen	165 492	66
4. Rückständige Zinsen dieser Stiftungen	2 136	88
5. Forderungen	157 201	23
6. Im voraus für das Jahr 1901 bezahlte Gebühren	4 482	69
7. Ausstehende Vorschüsse	1 329	98
8. Hausmietenrückstände	10	—
	5 835 826	15

II. Passivum.

	Kronen	Heller
1. Von der Akademie verwaltete Fundationen . . .	355 734	02
2. Schulden	106 487	48
3. Im voraus für das Jahr 1901 erhaltene Hausmiete	3 450	92
4. Bilanz:		
Vermögen zu Anfang des Jahres 1900: 5 339 791 Kr. 96 H.		
Vermögenszunahme im Jahre 1900: 30 361 „ 77 „		
Gesamtvermögen der Akademie	5 370 153	73
	5 835 826	15

B) Einnahmen der Akademie im Jahre 1900.

	Kronen	Heller
1. Zinsen von Stiftungen und anderen Forderungen	12 576	31
2. Ertrag der Wertpapiere	137 976	95
3. Hausmiete	75 882	65
4. Erlös verkaufter Bücher	19 000	—
5. Landesdotation		
a) zu historischen und literaturgeschichtlichen Zwecken . . . . . 30 000 Kr.		
b) zur Ausgabe für Kunstdenkmäler 10 000 „		
c) zu naturwissenschaftlichen Zwecken 10 000 „		
d) der Bibliothek . . . . . 10 000 „		
e) zur zweisprachigen Ausgabe antiker Klassiker . . . . . 3 000 „		
f) zu den Gesamtzwecken d. Akademie 17 000 „		
g) zur Bearbeitung eines großen Wörterbuches der ungarischen Sprache . 4 000 „		
Zusammen	84 000	—
6. Vermächtnisse und Spenden	35 061	54
7. Beitrag der Archäologischen und Anthropologischen Gesellschaft	1 050	—
8. Kursdifferenzen	3 120	—
9. Aus der Kazinczy-Stiftung	6 948	62
10. Rückzahlungen der Klassen	8 413	76
11. Beitrag der archäologischen Kommission zur Arbeit von Könyöki	600	—
	384 629	83

C) Ausgaben der Akademie im Jahre 1900.

		Kronen	Heller
1.	Personalbezüge	60 642	96
2.	Almanach und Anzeiger	7 929	40
3.	Präliminierte Dotation der I. Klasse	33 270	98
	Davon wirklich verbraucht. 30 408 Kr. 9 H.		
	Bleibt für 1901 . . . . . 2 862 „ 89 „		
	Präliminierte Dotation der II. Klasse	64 742	32
	Davon wirklich verbraucht 48 421 Kr. 59 H.		
	Bleibt für 1901 . . . . 16 320 „ 73 „		
	Präliminierte Dotation der III. Klasse	30 059	28
	Davon wirklich verbraucht. 19 826 Kr. 50 H.		
	Bleibt für 1901 . . . . 10 232 „ 78 „		
4.	Wörterbuch-Kommission	6 372	83
5/6.	Kommission des populären Buchverlags (für Subskribierte) der Akademie; Unterstützung ähnlicher Unternehmungen anderer Gesellschaften	8 000	—
7.	Gr. Stefan Széchenyi-Museum	435	90
7a.	Zur Ausgabe von Kazinczys Briefen	6 948	62
7b.	Szinnyei: Biographisches Wörterbuch der ungarischen Schriftsteller	2 400	—
8.	Preise	23 533	28
9.	Unterstützung der „Budapesti Szemle“ (Budapester Rundschau)	8 000	—
10.	Für ausländische Publikationen über ungarische Literatur	1 140	—
11.	Pränumeration auf die „Math. u. Naturw. Berichte“	3 000	—
12.	Bibliothek und Handschriftsammlung	11 260	70
13.	Instandhaltung der Gebäude der Akademie	16 684	38
14.	Anwalt, Bureau, vermischte Ausgaben	8 362	30
15.	Steuer	29 106	49
16.	Interessen der verwalteten Fundationen	9 175	50
17.	Unvorhergesehene Ausgaben	5 708	14
18.	Für die Milleniumsausgabe	4 444	74
19.	Rückerstattung an das Grundkapital und verschiedene Abschreibungen	13 050	24
		354 268	06
20.	Reinerfolg, der das Vermögen der Akademie vermehrt	30 361	77
		384 629	83

D) Voranschlag für 1901.

Einnahmen.	Kronen	Heller
1. Zinsen der Stiftungen	5 300	—
2. Forderungen	5 600	—
3. Ertrag der Wertpapiere	140 000	—
4. Hausmiete	77 500	—
5. Erlös verkaufter Bücher	16 000	—
6. Landesdotation	86 000	—
7. Außerordentliche und durchlaufende Einnahmen	35 016	99
	365 416	99

Ausgaben.		
1. Personalbezüge	60 038	40
2. Almanach und Anzeiger u. s. w.	9 000	—
3. Dotation der I. Klasse und deren Kommission	33 862	89
4. „ „ II. „ „ „ „	73 920	73
5. „ „ III. „ „ „ „	39 131	32
5[a]. Wörterbuch-Kommission	8 052	05
6. Unterstützung von Buchverlagsunternehmungen		
a) Unternehmung der Akademie	2 000	—
b) Unternehmung der Naturw. Gesellschaft	4 000	—
c) Ärztliche Unternehmung	2 000	—
7. Széchenyi-Museum	500	—
7[a]. Ausgabe des Briefwechsels Kazinczys und auf das Mausoleum	6 000	—
7[b]. Szinnyei: Biographisches Wörterbuch der ungarischen Schriftsteller	2 400	—
8. Preise	14 000	—
9. Budapesti Szemle (Budapester Rundschau)	8 000	—
10. Für ausländische Publikationen über ungarische Literatur	3 200	—
11. Pränumeration auf die „Math. u. Naturw. Berichte“	3 000	—
12. Bibliothek	16 739	30
13. Instandhaltung der Gebäude der Akademie, Heizung, Beleuchtung u. s. w.	20 000	—
14. Vermischte Ausgaben	9 000	—
15. Steuer	29 500	—
16. Zinsen der verwalteten Fundationen	8 180	—
17. Rückerstattung an das Grundkapital	3 892	30
18. Unvorhergesehene Ausgaben	6 000	—
	362 416	99
Vermehrung des Grundkapitals	3 000	—
	365 416	99

4.

Die Anzahl der Mitglieder der Ungarischen Akademie der Wissenschaften betrug zu Ende des Jahres 1900 insgesamt 292.

Von diesen waren 23 Ehrenmitglieder, 57 ordentliche, 135 korrespondierende und 77 auswärtige Mitglieder.

Auf die einzelnen Klassen verteilten sich die Mitglieder wie folgt:

Die I. (sprachwissenschaftliche und ästhetische) Klasse zählte 6 Ehrenmitglieder, 12 ordentliche, 30 korrespondierende und 28 auswärtige, zusammen 76 Mitglieder.

Die II. (philosophische und historische) Klasse zählte 9 Ehrenmitglieder, 24 ordentliche, 51 korrespondierende und 23 auswärtige, zusammen 107 Mitglieder.

Die III. (mathematische und naturwissenschaftliche) Klasse zählte 8 Ehrenmitglieder, 21 ordentliche, 54 korrespondierende und 26 auswärtige, zusammen 109 Mitglieder.

Die Vermögensangelegenheiten verwaltete der Direktionsrat der Akademie, welcher aus dem Präsidenten und Vizepräsidenten, dem Generalsekretär und 22 Mitgliedern bestand.

Nach den Statuten beträgt der Status der Akademie: Ehrenmitglieder 24, ordentliche Mitglieder 60, korrespondierende Mitglieder 156.

5.

Bibliothek. Die Anzahl der geordneten Fächer beträgt 53 und enthält 62 238 Werke.

Darunter: Anthropologie 328, Mathematik und Astronomie 1176, Naturwissenschaft 180, Physik 986, Chemie 428, Naturgeschichte 133, Zoologie 498, Botanik 449, Mineralogie und Geologie 515, ärztliche Wissenschaften 2501, Ausgaben von Akademien und wissenschaftlichen Gesellschaften 366, Ausgaben der Ung. Akademie der Wissenschaften 364, ausländische Zeitschriften 197, inländische Zeitschriften 374.

Der Fachkatalog besteht aus 130 Bänden und 32 Zettelkasten.

Angekauft wurden 303 Werke. Als Pflichtexemplare wurden erhalten von 329 Druckereien 8227 Werke und 159 Musikalien; dazu kommen 615 Wochenblätter und 61 Zeitschriften.

Im Lesesaal der Bibliothek benützten 5838 Personen 6582 Werke, während 1534 Werke ausgeliehen waren.

6.

Neue Preisausschreibungen der III. Klasse:

1. *Tomory-Stiftung.* Gegenstand: Die vollständige Bestimmung irgend einer Klasse von Differentialinvarianten oder wenigstens wesentliche Weiterführung der Theorie irgend einer Klasse. Preis: 2000 Kronen. Termin: 31. Dezember 1903.

2. Offene Preisausschreibung aus der *Lévay-Stiftung*. Gegenstand: Plan einer Untersuchung, welche die Lösung irgend einer wichtigeren Frage aus dem Gebiete der Landwirtschaft bezweckt. Preis: 1000 Kronen. Termin: 31. Dezember 1901.
3. Offene Preisausschreibung aus der *Kristine Lukács-Stiftung*. Gegenstand: Plan einer Untersuchung, welche die Lösung irgend einer wichtigeren Frage aus dem Gebiete der Chemie bezweckt. Preis: 2000 Kronen. Termin: 31. Dezember 1901.

II. Ungarische Kgl. Naturwissenschaftliche Gesellschaft.

Die in der 61. Generalversammlung vom 23. Januar 1901 gehaltene Eröffnungsrede des Präsidenten Prof. Dr. Vinzenz Wartha — den Bericht des Sekretärs Prof. Dr. Josef Paszlavszky über die Tätigkeit der Gesellschaft im Jahre 1900 — den Bericht des Kassenführers Stefan Lengyel über den Vermögensstand derselben Ende 1900 und den Bericht des Bibliothekars Arnold Ráth geben wir mit Hinweglassung einiger unwesentlicher Sätze im folgenden wieder.

1.

Eröffnungsrede des Präsidenten.

Verehrte Generalversammlung!

Wenn der Wanderer auf seinem Wege Rast hält, so blickt er gerne auf den zurückgelegten Weg zurück, besonders wenn er denselben vom Anfang an zu überblicken vermag. Halten auch wir Rast und überblicken wir den Weg, auf dem unsere Gesellschaft seit ihrer Begründung geschritten war. In weiter Ferne schimmert die erste Station, von welcher aus 44 begeisterte Touristen im Juni 1841 unter der Führung Paul Bugáts, unseres ersten Präsidenten, gegen das große Ziel aufbrachen. Der Weg, den die eifrigen Wanderer gingen, war nicht immer ein ebener, unterwegs nahmen sie noch einen Bruder, Verwandten oder Freund in ihre Mitte auf, um ihre Schar zu verstärken. Die erste Rast hielten sie am 4. Juni 1842 sozusagen unter freiem Himmel, und mit Freude wurde konstatiert, daß die Zahl dieser Ersten unserer Gesellschaft bereits 132 betrug. In dieser Generalversammlung wurde beschlossen für eigene Lokalitäten zu sorgen, wofür dieselbe 200 Gulden Konventionsmünze als Maximum votierte. Dies war das erste Asyl unserer Gesellschaft. Von jenen unserer Mitglieder, die in demselben tätig und für die Entwicklung unserer Gesellschaft besorgt waren, weilt keines mehr unter den Lebenden. Seither hielt unsere Gesellschaft 60 mal Rast, und konnte dieselbe in ihren 60 Generalversammlungen stets mit Freude auf den

zurückgelegten Weg zurückblicken. Fortwährend wuchs die Zahl der Mitglieder und stets zeigte sich das Ersprießliche ihrer Tätigkeit. Nur die 9. Station erscheint in Nebel gehüllt: vom Juni 1849 bis Juni 1850 hatte der Geschichtsschreiber der Gesellschaft — nichts zu verzeichen.

Doch in der nächsten Generalversammlung fanden sich bereits ihrer 546, die den anstrengenden Weg fortsetzten.

Heute sind wir bereits über 8000, die wir nach einem Ziele streben, und wir können von unserer 61. Rast mit Stolz auf den zurückgelegten Weg zurückblicken.

Doch das Asyl blieb bis vor einem Jahr wirklich nur ein Asyl. Obzwar sich dessen Räumlichkeiten und Einrichtung während der Zeit sehr verändert hatten, blieb es doch immer ein fremdes Obdach. Es war ein langgehegter Wunsch, für unsere Gesellschaft ein eigenes Heim zu gründen, das den Mitgliedern eine ungestörte Benutzung der Bibliothek und einen regeren Verkehr ermöglichte.

Dieser lang gehegte Wunsch, geehrte Generalversammlung, ging nun endlich in Erfüllung. Die vorjährige Generalversammlung hatte über Vorschlag des Ausschusses im Prinzip jene Bestrebungen des letzteren, die sich auf die Erwerbung eines geeigneten Heimes richteten, gutgeheißen und beauftragte gleichzeitig den Ausschuß, bei günstiger Gelegenheit rechtskräftig zu verfügen, eventuell in dieser Angelegenheit eine außerordentliche Generalversammlung einzuberufen.

Der Ausschuß ging gewissenhaft und umsichtig zu Werke und als Endresultat dieser seiner Tätigkeit kann ich der verehrten Generalversammlung berichten, daß ich am 15. v. M. nachmittags 3 Uhr auf dem Tische des kgl. Notars jenen Kauf- und Verkaufsvertrag im Namen der ungarischen kgl. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft unterzeichnete, laut welchem die Gesellschaft in den Besitz des Hauses Esterházystr. Nr. 14—16 tritt u. zw. um den Kaufpreis von 210,000 Kronen.

Nunmehr ist der lang gehegte Wunsch in Erfüllung gegangen! Doch dürfen wir nicht vergessen, daß dieser Schritt von der Gesellschaft ein großes Opfer forderte. Die Hälfte ihres Grundkapitals ist nunmehr in dieser Realität hinterlegt und die auf letzterer befindliche Last ist noch Jahre hindurch abzutragen. Es würde die Tätigkeit der Gesellschaft wesentlich erleichtern, wenn die Gründung eines Fonds zur Instandhaltung des neuen Heimes und zur Abtragung der auf demselben befindlichen Lasten gelingen würde. Mit einer Steigerung der Mitgliederbeiträge kann und darf dieser Zweck nicht erreicht werden. Obzwar sich der absolute Betrag seit der Gründung der Gesellschaft nicht verändert hat, so erlitt er doch eine wesentliche Devalvation im relativen Sinne, denn vor 50 Jahren repräsentierte der Mitgliederbeitrag von 5 Gulden sozusagen den doppelten Wert, wie heute. Es muß uns aber zur Genugtuung gereichen, daß dieser

geringe Mitgliederbeitrag es auch der weniger bemittelten Klasse ermöglicht, unsere Bestrebungen zu unterstützen, daß der Volksschullehrer, der Kleingrundbesitzer, der Gewerbetreibende an dem großen Werke teilzunehmen vermag, dessen hehres Ziel die Hebung des Wohlstandes unserer Nation ist. Ich wende mich aber an jene Mitglieder, die oft 10—12 Kronen zu einer kurzen Zerstreuung verwenden. Mögen dieselben hie und da diesen Zerstreuungen entsagen und die betreffende Summe unserer Gesellschaft zuwenden, damit dieselbe ihre kulturelle Mission umso wirksamer fortsetzen könne.

Gründen wir einen Hausfond und möge ein jedes Mitglied nach Tunlichkeit das Seinige dazu beitragen. Mögen auch die Provinzmitglieder daran teilnehmen, denn je weniger das Heim beansprucht, umsomehr vermag die Gesellschaft für Editionen zu verwenden, welche den Provinzmitgliedern geradeso geliefert werden, wie den hauptstädtischen.

Ich schließe meinen Bericht mit den Worten des ersten Sekretärs unserer Anstalt, Dr. Andreas Kovács-Sebestyén, indem er sagte: „Das Schicksal jener Nation, wo nicht die Naturwissenschaften die Händearbeit des Landwirtes, die Werkstätte des Fabrikanten und Handwerkers beleben, ist ewiger Stillstand, ewige Abhängigkeit von anderen in jeder Art der Lebensbedürfnisse".

Und hiermit eröffne ich im Leben der Gesellschaft die 61., im XX. Jahrhundert die erste Generalversammlung derselben.

2.

Bericht des Sekretärs.

Verehrte Generalversammlung!

Jährlich erstatten wir über die Tätigkeit unserer Gesellschaft, indem wir die erzielten Resultate zusammenfassen, Bericht. Ich glaube, daß auch unser diesjähriger Bericht den geehrten Mitgliedern zur Befriedigung gereichen wird.

Wir zählten mit Ende des verflossenen Jahres 8261 Mitglieder, wovon 645 neu aufgenommen wurden. Mit Freude berichte ich, daß 11 derselben im Laufe des vergangenen Jahres Stiftungen zu Gunsten unserer Gesellschaft gründeten, wodurch die Zahl der gründenden Mitglieder auf 260 stieg. Die Stifter sind:

Ludwig Baumann, Grundbesitzer in Pozsony, der seine Stiftung von 120 Kronen auf 400 Kronen erhöhte.

Adam Busbak; aus dessen Nachlasse unserem Stammkapital 300 Kronen zufielen.

Viktor Czigler, Prof. am Josef-Polytechnikum, 400 Kronen.

Ignaz v. Darányi, Minister für Ackerbau, 200 Kronen.

Moriz v. Déchy, Odessa, 1200 Kronen.

Ludwig Herz, Kaufmann in Budapest, 200 Kronen.

Johann Kunst, Kassierer in Losoncz, 120 Kronen.

Landwehr-Kadettenschule, Nagyvárad, 400 Kronen.

Leseverein der akademischen Jugend in Sárospatak (durch die Spende Josef Jablonovszkys) 200 Kronen.

Dezsö Szentmarjai, Gerichtshofspräsident in Marosvásárhely, 120 Kronen.

Graf Arved Teleki, Grundbesitzer in Brassó, 400 Kronen.

Nachdem ich diesen edel gesinnten Freunden unserer Gesellschaft Dank sage, gehe ich nunmehr auf die geistige Tätigkeit unserer Gesellschaft über und beginne mit den *Publikationen* derselben, in erster Reihe mit dem XXXII. Bande unseres Organes: *Természettudományi Közlöny*, der im vergangenen Jahre 45 Bogen stark mit 275 Illustrationen und abwechslungsreichem, auf sämtliche Zweige der Naturwissenschaften sich erstreckenden Inhalt in 8700 Exemplaren erschienen ist.

Die *Pótfüzetek*, diese vierteljährigen Ergänzungshefte zu unserer Zeitschrift erlitten im Vorjahre insofern eine Veränderung, als dieselben zweimonatlich, also in 6 Heften mit zahlreichen Illustrationen auf 18 Bogen erschienen ist. Den Anlaß hierzu bot das Ersuchen der zoologischen und botanischen Sektion an den Ausschuß, in Anbetracht der lebhaften Tätigkeit dieser beiden Sektionen je ein separates Faszikel herausgeben zu können. Der Ausschuß hoffte diesem Ansuchem vorläufig in der Weise gerecht zu werden, daß er die jährliche Zahl der Pótfüzetek von 4 auf 6 erhöhte, wovon zwei wie bisher gemischten Inhaltes waren, zwei zoologische und zwei botanische Aufsätze enthielten. So waren denn im verflossenen Jahre je zwei Hefte mit dem Vermerke: *Állattani Közlemenyek* und mit *Növénytani Közlemenyek* (Zoologische resp. Botanische Mitteilungen) bezeichnet, die von den Sekretären der betreffenden Sektion: Eugen Daday und Karl Schilbersky redigiert worden sind. Der Ausschuß brachte dieses Opfer gerne; ein Opfer insofern, da die Einnahmen der Potfüzetek die Ausgaben nicht decken, nachdem der Ausschuß den Pränumerationspreis der Zeitschrift von 2 Kronen, trotzdem sie statt wie bisher 12 von nun an 16 Bogen umfaßte, nicht erhöhte. Die Potfüzetek erschienen in 5000 Exemplaren.

Von der Zeitschrift *Chemiai Folyóirat* (Chemische Zeitschrift) ist im verflossenen Jahre der VI. Band mit 24 Bogen erschienen. Sein Inhalt umfaßte die Beschreibungen selbständiger Forschungen und Mitteilungen über den Fortschritt der verschiedenen Zweige der Chemie. Die Zahl seiner Abonnenten war 500.

Im X. Zyklus unserer *Verlagsunternehmung* erschien das inter-

essante Werk LEHMANNS: *Babona és varázslat* (Aberglaube und Zauberei) in der Übersetzung PAUL RANSCHBURGS, revidiert von KARL LAUFENAUER. Die Zahl der Subskribenten der Verlagsunternehmung betrug 1605.

Auf Rechnung der *vaterländischen Forschungen* gab unsere Gesellschaft ALBERT GRITTNERS: *Szénelemzések* (Kohlenanalysen) in zweiter, vermehrter Auflage heraus. Dieses Werk erfreut sich eines relativ großen Absatzes, was in dem praktischen Wert desselben seine Begründung findet.

Es sind nunmehr fünf Jahre, daß die *Fauna Regni Hungariae*, dieses große Werk, das berufen ist, zum Andenken an den tausendjährigen Bestand des ungarischen Reiches die auf dem Gebiete desselben bisher bekannten Tiere samt der Angabe ihrer Standorte systematisch zusammenzufassen, im Flusse ist. Leider kann ich noch nicht über den definitiven Abschluß dieser Arbeit Bericht erstatten, da sich einer derartigen Zusammenstellung nur zu oft Hindernisse, die manchmal unüberwindlich scheinen, in den Weg stellen. Einen Teil vermag ich aber doch der verehrten Generalversammlung in seiner Vollendung vorzulegen, nämlich den mit den Arthropoden sich befassenden.

Unsere Gesellschaft unterstützte zum Teil aus der Landessubvention die Zeitschrift *Chemiai Folyóirat*, sowie auch jenes Unternehmen der ungarischen Ornithologischen Zentrale, die ungarischen Vogelnamen, die auf die Vögel bezüglichen Redewendungen und sonstigen Beziehungen zu sammeln.

In der Reihe unserer Publikationen erwähne ich den II. Teil von ANTON KOCHS: *Az erdélyi medencze harmadkori képzödményei* (Die Tertiärbildungen des Beckens der Siebenbürgischen Landesteile), dessen Erscheinen mittels der Spende und der Zustimmung des Herrn ANDOR v. SEMSEY durch unsere Gesellschaft gefördert wurde.

Ferner ist der bibliographische Katalog der Publikationen unserer Gesellschaft erschienen, dessen Zusammenstellung wir unserem Kassenführer, STEFAN LENGYEL verdanken.

Einen unangenehm empfundenen Mangel gedachte der Ausschuß zu beseitigen, indem er unseren Bibliothekar, ARNOLD RÁTH, mit der Verfassung eines neuen Kataloges über unsere Bibliothek betraute. Ich kann mit Freude berichten, daß diese viel Sorgfalt und Umsicht beanspruchende Arbeit bereits fertiggestellt ist und den Mitgliedern bald zur Verfügung stehen wird.

Aus dem Wirkungskreise des Ausschusses möge ferner hervorgehoben werden, daß auf dessen Ansuchen die Direktion der kgl. ung. Staatsbahnen und der hauptstädtische Magistrat unseren Entomologen und Botanikern die Erlaubnis erteilten, auch auf den Strecken längs des Bahnkörpers resp. auf den der Hauptstadt gehörenden Gründen, auf

welche sonst der Zutritt verboten ist, mittels Legitimation Sammlungen und Beobachtungen anstellen zu können.

Die zoologische Kommission des Ausschusses setzte über Ansuchen des Kultus- und Unterrichtsministeriums die ungarischen Namen der für die Fischerei wichtigen Tiere des Quarnero fest, welche Liste in lateinischer, ungarischer, kroatischer und italienischer Sprache erscheint.

Der Ausschuß wollte ferner der Pietät unserer Gesellschaft Ausdruck geben, als er auf dem Grabe des weil. MATHEUS BERECZKY, der die Gesellschaft zu seinem Universalerben einsetzte, ein Grabmal errichten ließ.

Im Auftrage des Ausschusses nahm in Vertretung unserer Gesellschaft an dem fünfzigjährigen Jubiläum der Wiener geologischen Reichsanstalt Ausschußmitglied JULIUS PETHÖ, an der Vörösmarty-Feier zu Székesfehérvár Mitglied ADOLF FANTA teil.

Die wichtigste Arbeit des Ausschusses, die ich vielleicht an erster Stelle hätte erwähnen sollen, bestand in dem Ankauf eines Hauses für die Gesellschaft. Mit wie großer Sorgfalt und Umsicht, mit wie vieler Gewissenhaftigkeit und Berechnung sich der Ausschuß, besonders aber die entsendete Siebenerkommission, mit dieser Frage befaßte, bis sie sich in den endgültigen Beschluß — mit Ausnahme zweier Stimmen — einigte, das ausersehene Haus anzukaufen: dessen war ich ununterbrochen Zeuge. Möge Segen diesen Schritt unserer Gesellschaft begleiten.

Der Ausschuß hielt im verflossenen Jahre 1 außerordentliche und 8 ordentliche Sitzungen ab, in welchen außer den obenberührten, die laufenden und wirtschaftlichen Angelegenheiten verhandelt wurden. In der ersten seiner Sitzungen setzte der Ausschuß den Kostenvoranschlag für 1900 fest und wählte STEFAN LENGYEL zum Kassenführer, ARNOLD RÁTH zum Bibliothekar. Altes Vertrauen und Erfahrung leitete ein jedes Mitglied des Ausschusses, indem alle ausnahmslos für diese beiden Funktionäre ihre Stimme abgaben.

Unsere mit Demonstrationen verbundenen Vortragsabende tragen viel zur Verbreitung der Naturwissenschaften bei. Mit Freude kann ich, geehrte Generalversammlung, berichten, daß nicht nur unsere populärwissenschaftlichen, sondern auch unsere Fachsitzungen mit nicht ermattendem Interesse von einem zahlreichen und vornehmen Auditorium besucht werden.

Einen *Vortragszyklus* hielt im verflossenen Jahre Prof. ALEXANDER MÁGOCSY-DIETZ über: *Die Ernährung der Pflanzen.* In zehn, mit Experimenten und Demonstrationen verbundenen Vorträgen machte derselbe seine Zuhörer mit den Nahrungsstoffen der Pflanzen, der Aufnahme derselben und den damit verbundenen Erscheinungen bekannt.

In diese Kategorie zähle ich auch jene drei Vorträge, die Prof.

Ludwig Thanhoffer unter dem Titel: „*Die Anatomie und die Mode*“ hielt Auf Grund des anatomischen Baues des menschlichen Körpers wies der Vortragende auf jene schädlichen Wirkungen hin, welche die Kleidung vom Hut bis zum Schuh auf die einzelnen Organe ausübt, wenn nicht den Regeln der Gesundheitslehre, sondern der Mode Rechnung getragen wird.

Unsere vier *Fachsektionen* hielten im ganzen 33 Sitzungen, in welchen von 61 Vortragenden 85 Themata behandelt wurden.

In den Sitzungen der *zoologischen Sektion* wurden von 13 Vortragenden 25 Gegenstände, — in den Sitzungen der *botanischen Sektion* von 14 Vortragenden 28 Themata, — in den Sitzungen der *chemisch-mineralogischen Sektion* von 22 Vortragenden 25 und in den Sitzungen der *physiologischen Sektion* von 12 Vortragenden 12 Gegenstände behandelt.

Die botanische Sektion befaßte sich auch in diesem Jahre mit der Herstellung des *Botanischen Fachwörterbuches*, ferner über Aufforderung des Kárpátegyesület (Karpatenverein) mit der Angelegenheit eines Alpengartens in der Tátra.

Unter dem Namen *Allgemeine Fachsitzungen* ließ der Ausschuß jene Fachsitzungen der verflossenen Jahre zu neuem Leben erstehen, in welchen, abweichend von den Fachsitzungen der einzelnen Sektionen, Vorträge von allgemeinerem Interesse gehalten werden und den Mitgliedern Gelegenheit gegeben wird, miteinander in Fühlung zu bleiben.

Wie sehr das Ausschußmitglied, A. Kalecsinszky Recht hatte, als er diese allgemeinen Fachsitzungen proponierte, und wie richtig das Vorgehen des Ausschusses war, als derselbe diese Proposition verwirklichte, beweist die Tatsache, daß bei jeder der bisher abgehaltenen vier derartigen Sitzungen das Auditorium die größten Vortragssäle der Universität füllte. In den allgemeinen Fachsitzungen hielten Vorträge: A. Kalecsinszky über „*Die Messung hoher Temperaturen*“, mit Demonstrationen; P. Ranschburg über „*Die Untersuchung des Erinnerungsvermögens*“, mit Vorführung seiner hierzu konstruierten Apparate; L. Thanhoffer über „*Die neueren Mikroskope und Mikrotome*“, mit Vorführung der entsprechenden Apparate; St. Apáthy über „*Die Leitungselemente des Nervenstromes im tierischen Körper*“, unter gleichzeitiger Vorzeigung mikroskopischer Präparate.

Es sei mir gestattet, den Vortragenden für ihre Mühe Dank zu sagen, insbesondere aber dem Herrn St. Apáthy, Prof. an der Universität zu Kolozsvár, der direkt zu diesem Zwecke die Reise nach Budapest unternommen hatte. Ich kann meinen Bericht über unsere Vorträge nicht beschließen, ohne allen jenen Dank zu sagen, die uns zu diesem Zwecke ihre Säle zur Verfügung stellten.

Und nun, verehrte Generalversammlung, wollen wir auch der Pietät Rechnung tragen und uns derjenigen erinnern, die mit uns

lebten, die mit uns unter einer Fahne gekämpft und dasselbe Ziel angestrebt haben. Über 64 unserer Mitglieder erhob sich im abgelaufenen Jahre der Grabhügel! Unter ihnen befanden sich Kronhüter Josef v. Szlávy, Herrenhausmitglied Paul Luczenbacher, Prof. Julius Schwarz, der 36 Jahre, Justinian Hollosy, der 31 Jahre, Gymnasialdirektor Dénes v. Luczédy, der 33 Jahre, Oberlehrer Julius Geyer, der 34 Jahre und Stefán v. Báthory, Arzt, der 37 Jahre hindurch Mitglied unserer Gesellschaft war. Gesegnet sei ihr Andenken!

Wir haben nunmehr, geehrte Generalversammlung, das XIX. Jahrhundert abgeschlossen; jenes Jahrhundert, in welchem unstreitig die Naturwissenschaften das Denken und Tun der Menschheit beherrschten. Auch unsere Gesellschaft war bestrebt, an der Entwicklung und Verbreitung der Naturwissenschaften in den Jahren des abgelaufenen Jahrhunderts mitzuwirken. Und wenn dieses Bestreben im Vergleiche zu den naturwissenschaftlichen Bestrebungen der ganzen Welt auch gering erscheint, so ist dasselbe vom nationalen Gesichtspunkte doch nicht zu unterschätzen. Dafür zeugen die an Umfang stets zunehmenden Bände unserer Publikationen und die stetig wachsende Zahl unserer Mitglieder. Hoffen wir, daß die Tätigkeit unserer Gesellschaft in der Zukunft eine noch wirksamere sein wird. Möge das eigene Heim, das sie sich an der Schwelle des neuen Jahrhunderts erwarb, das Pfand ihrer Zukunft, ihrer Entwicklung und fruchtbringenden Wirksamkeit sein.

3.

Bericht des Kassierers.

Sehr geehrte Generalversammlung!

Das letzte Jahr des abgelaufenen Jahrhunderts war im Leben unserer Gesellschaft in Hinsicht auf die wissenschaftliche Tätigkeit derselben ein ruhiges, in wirtschaftlicher Beziehung aber ein bewegtes Jahr. Es sei mir gestattet, den Ausweis über das Vermögen unserer Gesellschaft mit einigen Bemerkungen zu begleiten.

Im Wachsen unseres *Stammkapitals* erblicke ich die Garantie für das zukünftige Gedeihen unserer Gesellschaft. Deshalb gewährt uns der Umstand Befriedigung, daß sich das Stammkapital im verflossenen Jahre um 11 957 Kronen 21 Heller vermehrt hat, so daß es sich — miteingerechnet das Darlehen an das Konto für die Landesdurchforschung — auf 285 243 Kronen 29 Heller Nominalwert und den gegenwärtig niedrigen Stand der Wertpapiere in Rechnung gezogen, auf ca. 268 000 Kronen Effektivwert beläuft.

Das Präliminar des *Betriebskapitals* wurde vom Ausschusse in diesem Jahr so hoch festgesetzt, daß eine reelle Einhaltung kaum zu erhoffen war. Doch waren wir gezwungen, die Posten der Einnahmen

gegen das Vorjahr viel höher zu stellen, da auch die Ausgaben bedeutend gestiegen waren. In der Rubrik der verkauften Publikationen wurde die präliminierte Summe tatsächlich auch nicht erreicht, obschon wir infolge der erweiterten Zeitschrift: „Pótfüzetek" und durch den in 2000 Exemplaren an heimatliche Bibliotheken versendeten vollständigen Katalog unserer sämtlichen Publikationen auf vermehrte Einnahmen rechneten. Trotz alledem konnten wir aber das Jahr doch mit einem befriedigenden Resultat beschließen, da insbesondere die Mitgliederbeiträge, die ja am schwersten ins Gewicht fallen, in erfreulicher Weise eingeflossen sind. Gegen die im Vorjahre eingelaufenen 48 792 Kronen wurden für das jetzt abgeschlossene Jahr 49 600 Kronen präliminiert, und es liefen tatsächlich 49 808 Kronen ein, was — miteingerechnet die abgetragenen Rückstände — 7416 einzelnen Mitgliederbeiträgen entspricht. Die Ausgaben des Betriebskapitals weisen eine wesentliche Zunahme auf, was außer den umfangreicher erscheinenden „Természettudományi Közlöny" (Naturwissenschaftliche Mitteilungen) auf Rechnung der ebenfalls vermehrten „Pótfüzetek" (Ergänzungshefte) zu stellen ist, die der Gesellschaft nunmehr an 10 000 Kronen Kosten verursacht. Trotzdem konnten wir auch hier unsere Rechnung mit einem Saldo von 542 Kronen 99 Heller abschließen.

Die *Landessubvention* wird nicht nur von den laufenden Ausgaben gänzlich in Anspruch genommen, sondern es war diese Rubrik überdies noch genötigt, von unserem Stammkapital 12 815 Kr. 18 H. zu entlehnen, deren Tilgung schwerlich vor der Fertigstellung des *Faunenkatalogs* zu erwarten ist.

Aus der Rubrik *Privatsubvention* sendeten wir im Vorjahre an Ludwig Biró 600 Kr., so daß bei uns noch 803 Kr. 20 H. zur Verfügung stehen. Aus demselben Fond wurden an Stefan Bordán als Beitrag zur Erforschung von Cypern 200 Kr. gesendet. Den 1000 Kr. betragenden Semsey-Preis übermittelten wir der ungarischen Geologischen Gesellschaft behufs Herausgabe des zweiten Teiles von Anton Kochs Werk: „*Az erdélyi medencze harmadkori képződményei*" (Über die tertiären Bildungen des siebenbürger Beckens).

Aus den älteren Zyklen der *Verlagsunternehmung* konnten auch im verflossenen Jahre noch 1265 Kr. 92 H. als Fundation hinterlegt werden; der neue, laufende Zyklus aber kam mit 8143 Kr. 57 H. in das neue Jahrhundert herüber.

Auch bei der chemischen Zeitschrift: „*Chemiai Folyóirat*" zeigt sich ein Saldo von 2263 Kr. 57 H., das zur Herstellung der noch rückständigen Bögen von Ludwig Winklers „*Pharmazeutische Chemie*" dienen wird.

Die Saldi der einzelnen Konti machten am 31. Dezember in Bargeld, Wertpapieren und Obligationen 301 845 Kr. 60 H. aus.

Seither ist ein Teil dieses mobilen Vermögens unserer Gesellschaft in einer Realität niedergelegt worden. Wie die geehrte Generalversammlung aus den Berichten unseres Präsidenten und Sekretärs erfahren hat, wurde für die Gesellschaft das Haus VIII. Bezirk, Esterházy-utca Nr. 14—16 angekauft. Dasselbe befindet sich in der Nähe der Institute der Universität und des Polytechnikums, sowie des Nationalmuseums. Es steht auf einem quadratischen Grund von 251,9 Quadratklaftern, von welchem in der Form eines Parallelogramms 190 Quadratklaftern verbaut sind. Das Haus selbst besitzt zwei Stockwerke, eine 26 m lange, dem Garten des Polytechnikums zugekehrte Fassade mit 9 Fenstern, einen lichten Hof, trockene, reine Kellerräumlichkeiten, die sich als Büchermagazin vortrefflich eignen. Der genügend breite Eingang befindet sich in der Mitte der Fassade.

Wir hatten berechnet, daß, im Falle die Gesellschaft die auf dem Hause befindliche Amortisationslast übernimmt, durch 24 Jahre einer *Einnahme* von 432 000 Kr. eine *Ausgabe* von 427 000 Kr. aus dem Bruttoertrag des Hauses gegenüberstehen, miteingerechnet auch die Amortisation. Durch 25 Jahre wird demnach die Last den Ertrag des Hauses aufzehren, doch wird nach Ablauf dieser Zeit das darin angelegte Kapital von 140 000 Kr. außer dem 6000 Kr. betragenden Zinse der Gesellschaft, 10 600 Kr. reinen Nutzen bringen, was 7,6 % entspricht. Die fachmännische Beaugenscheinigung des Hauses nahm Architekt Viktor Czigler, Prof. am Polytechnikum, vor, der den Zustand desselben für vollkommen gut und unsere Berechnung richtig und reell befunden hatte. Nachdem die Angelegenheit so weit gediehen war, bevollmächtigte die vom Ausschuß entsendete Siebenerkommission unseren Präsidenten, den Kauf abzuschließen, auf die Weise aber, daß bei Auszahlung des Kaufschillings die Wertpapiere unseres Stammkapitals nur minimal berührt werden mögen. Der Vertrag wurde am 15. Januar unterzeichnet und gleichzeitig der Kaufpreis von 126 959 Kr. 96 H. ausbezahlt und das Amortisationsdarlehen von der Pester Ersten Vaterländischen Sparkasse übernommen, zu welch letzterem Schritte der Ausschuß hiermit die Genehmigung der verehrten Generalversammlung erbittet.

Auf diese Weise wurde eigentlich nur die Hälfte des Stammkapitals unserer Gesellschaft mit dieser Realität belastet, ca. 150—160 000 Kr., also beiläufig so viel, als durch den bisherigen Mietzins okkupiert war.

Was immer auch die Zukunft bringen möge, dieses eigene Heim wird die feste Basis eines intensiven Zusammenwirkens, einer weiteren wirksamen Tätigkeit bilden.

4.

Vermögensstand Ende 1900.

Einnahmen.	Kronen	Heller
Saldo vom Jahre 1899	295 855	56
Einnahmen des Stammkapitals:		
Die Landessubvention stattet das vorjährige Darlehen zurück	7 696	90
Von gründenden und unterstützenden Mitgliedern	1 960	—
Für eingelöste Obligationen	120	—
Aus dem Nachlaß von Adam Busbák und Valentin Lengyel	350	—
Aus dem Verkauf der Arbeit: A madarak (Die Vögel)	926	—
Aus dem abgelaufenen Zyklus der Verlagsunternehmung	1 265	92
5 % aus der Jahreseinnahme des Betriebskapitals	4 000	—
Ausgeloste Wertpapiere	2 000	—
Angekaufte Wertpapiere	42 000	—
Einnahmen des Betriebskapitals:		
Diplomgebühren	2 585	—
Mitgliederbeiträge (Budapest)	13 273	—
Mitgliederbeiträge (Provinz)	36 535	—
Pränumerationen der Pótfüzetek (Ergänzungshefte)	14 156	48
Varia, Postgelder	1 176	21
Zinsen, Coupons	11 958	73
Einnahmen der Landesdurchforschungen:		
Landessubvention im Jahre 1900	8 000	—
Defizit des laufenden Jahres	12 815	18
Privatsubvention:		
Schilberszky-Preis	50	—
Für die Durchforschung Neu-Guineas durch L. Biró	44	60
Für das Trefort-Denkmal, Zinsen	515	66
Preis von 167 Exemplaren des Buches: *A madarak*	4 008	—
Von Einbandtafeln	313	60
Einnahmen der Verlagsunternehmung:		
Von Büchern in den abgelaufenen Zyklen	2 021	72
Im zehnten Zyklus:		
Jahresbeiträge	13 863	10
Subvention der Akademie	4 000	—
Einbandtafeln	2 738	50
Einnahmen der Zeitschrift Chemiai Folyóirat (Chem. Zeitschr.):		
Pränumerationen, Zinsen	4 313	55
Subvention der Gesellschaft von seiten des Staates	3 000	—
	491 542	71

Ausgaben.

Ausgaben des Stammkapitals:	Kronen	Heller
Darlehen zur Deckung des Defizits der Landessubvention	12 815	18
Tilgung von Obligationen	120	—
Ankauf von Wertpapieren	38 544	71
Verlosung von Wertpapieren	2 000	—
Ausgaben des Betriebskapitals:		
Der Zeitschrift Természettudományi Közlöny (Naturwissenschaftliche Mitteilungen)	27 794	24
Vorträge, Pótfüzetek	10 002	74
Für die Bibliothek	5 470	84
Für Diplome	1 054	30
Für kleinere Drucksorten	1 749	22
Kanzlei	323	54
Zins	5 680	—
Möbel, Geräte	63	71
Heizung, Beleuchtung	966	30
Post, Varia	2 306	75
Honorar der Funktionäre	14 182	25
Bezahlung der Diener	3 016	—
Außerordentliche Auslage; Preisausschreibung	2 980	—
Zuschreibung zum Stammkapital	4 000	—
Ausgaben der Landesdurchforschung:		
Aus der Landessubvention:		
Rückerstattung des Darlehens aus dem Stammkapital	7 696	90
Forschungen, Honorare	2 000	—
Druck und Einband	8 518	28
Pränumeration für die Math. u. Naturw. Berichte aus Ungarn	600	—
Für die Zeitschrift Chemiai Folyóirat	2 000	—
Privatsubvention:		
Für L. Birós Forschungen	600	—
Für Bordans Forschungen auf Cypern	200	—
Für das Grabmal Bereczkys	568	30
Semsey-Preis für Kochs Werk	1 000	—
Für den Einband des Buches: *A madarak*	1 037	70
An die Staatskasse für 193 Exemplare des Buches: *A madarak*	3 706	—
Aus dem Verkaufe dieses Werkes dem Stammkapital zugeschrieben	926	—
Latus	161 922	96

	Kronen	Heller
Transport	161 922	96
Ausgaben der Verlagsunternehmung:		
Im abgelaufenen Zyklus:		
Druck, Einband und Betrieb	755	80
Zugeschrieben zum Stammkapital	1 265	92
Im zehnten Zyklus:		
Honorare	3 710	—
Druck	3 606	18
Zeichnungen, Kunstblätter	4 494	20
Kleine Drucksachen, Post etc.	1 392	62
Manipulationshonorar der Funktionäre	2 229	38
Einband	3 057	81
Bezahlung der Diener	1 448	—
Chemiai Folyóirat (Chemische Zeitschrift):		
Honorare	2 747	31
Zeichnungen, Klischees	119	—
Expedition von Rundschreiben, Varia	155	82
Druck	2 430	52
Manipulationskosten	361	59
Gesamtausgaben	189 697	11
Saldo pro 1901	301 845	60
	491 542	71
Die Saldi entfallen folgendermaßen auf die einzelnen Konti:		
Stammkapital	272 428	11
Saldo des Betriebskapitals	524	99
Privatsubvention, TREFORT-Fond, Torfangelegenheit, BIRÓ-Subvention, „A madarak" etc.	15 667	36
Verlagsunternehmung	8 143	57
Chemiai Folyóirat	5 063	57
	301 845	60
Die Saldi sind folgendermaßen deponiert:		
Bei der Bodenkreditanstalt	253 699	98
In der Sparkasse	37 090	28
In Obligationen	3 360	—
In der Gesellschaftskassa	7 695	34
	301 845	60

5.

Aus dem Bericht des Bibliothekars entnehmen wir folgende Daten:

Im verflossenen Jahre wurden 220 neue Werke in 243 Bänden erworben, wodurch die Zahl der inventierten Werke auf 11 260 stieg. Von den im Vorjahre angeschafften Büchern waren der Sprache nach: ungarisch 54, deutsch 121, englisch 21, französisch 18, lateinisch 3, spanisch 2, polnisch 1.

Die Zahl der nach Fachgruppen eingeteilten Werke war mit Ende des vergangenen Jahres folgende:

Anthropologie	387,	Zunahme	10
Philosophie und Geschichte der Wissenschaften	1072	„	30
Chemie	603	„	20
Astronomie und Meteorologie	520	„	18
Geographie, Reisebeschreibungen	912	„	15
Ökonomieweseu, Forstwesen	566	„	13
Zoologie	709	„	14
Botanik	591	„	10
Mineralogie und Geologie	563	„	22
Medizinische Wissenschaften	1776	„	15
Physiologie, Anatomie	398	„	9
Physik	948	„	15
Encyklopädien, Wörterbücher	263	„	4
Zeitschriften	353	„	5
Publikationen der Gesellschaft	358	„	—
Varia	689	„	18
Hungarica	543	„	2

Die Zahl der Bände erfuhr ferner durch die Zeitschriften und die in Heften erscheinenden Werke, wie auch durch die von den mit uns im Tauschverhältnis stehenden Gesellschaften und Anstalten eingetroffenen Publikationen einen Zuwachs. Die in dieser Weise erfolgte Zunahme veranschaulicht, nach Sprachen gruppiert, folgende Zusammenstellung:

	Fortsetzungen Zeitschriften		Tauschexemplare	
	heuer	im Vorjahr	heuer	im Vorjahr
Ungarisch	94	79	18	11
deutsch	111	114	68	61
englisch	8	12	18	32
französisch	26	42	16	19
italienisch	—	—	14	17
spanisch	—	—	4	6
schwedisch, norwegisch	—	—	4	3
polnisch, russisch	—	—	4	7
	239		146 = 385 Bde.	

Rechnen wir hierzu die vorher ausgewiesenen 243 Bände und 2 Atlanten, so ergibt sich, daß unsere Bibliothek im verflossenen Jahr eine Bereicherung von 628 Bänden und 2 Atlanten erfuhr. Diese Zahl zu den in der vorjährigen Generalversammlung ausgewiesenen 22 888 Bänden hinzuaddiert, ist der Stand unserer Bibliothek mit Ende 1900: 23 516 Bände.

In unserem Lesezimmer standen unseren Mitgliedern 137 *Zeitschriften* zur Verfügung.

Die Gesellschaft steht mit 216, meist ausländischen wissenschaftlichen Anstalten und Gesellschaften in Tauschverbindung; davon entfallen auf das Inland 30, auf Österreich 24, auf Deutschland 59, auf die Schweiz 7, auf Belgien 4, auf Holland 2, auf Rußland 7, auf England 5, auf Frankreich 10, auf Schweden und Norwegen 5, auf Italien 11, auf Bulgarien 1, auf Nordamerika 37, auf Südamerika 9 und auf Australien 3.

Zur Anschaffung neuer Bücher und Zeitschriften und deren Binden verwendete die Gesellschaft 5470 Kr. 84 H. Aus der Bibliothek wurden im verflossenen Jahre von zusammen 2653 Mitgliedern 3965 Bände (gegen 2228; 3378 des Vorjahres) entliehen. Überdies war der Bibliothekssaal der Gesellschaft besonders von Lesern der Zeitschriften besucht.

6.

Preisausschreibungen der ungarischen kgl. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft für 1901.

I. *Es wird die auf selbständigen Untersuchungen beruhende monographische Beschreibung einer einheimischen Tiergruppe* (Gattung, kleinere Familie oder Ordnung) *gefordert.* — Preis aus der Bugát-Stiftung: 600 Kronen. — Einreichungstermin: 31. Oktober 1901.

II. *Es wird das Studium jener Wechselseitigkeit zwischen Insekten- und Pflanzenwelt in einer beliebigen Gegend des Heimatlandes gefordert, die sich in der Bestäubung der Blüten offenbart.* — Preis aus der Bugát-Stiftung: 600 Kronen. — Einreichungstermin: 31. Oktober 1901.

III. Die zweijährigen Zinsen (200 Kr.) der aus Anlaß des 50-jährigen Jubiläums unserer Gesellschaft und seiner 50jährigen Mitgliedsschaft von weil. Prof. Theodor Margó gestifteten 2000 Kr. werden zur Prämiierung einer auf selbständigen Forschungen beruhenden *zoologischen* Arbeit verwendet, die unter den, in den Jahren 1900 und 1901 in den Zeitschriften der Gesellschaft erschienenen zoologischen Arbeiten als die beste befunden wird.

IV. Prof. Karl Schilberszky hatte sich in einer Stiftungsurkunde verpflichtet, am 1. Januar eines jeden Jahres 5 Goldstücke von 10 Kr. an die Kasse der Gesellschaft gelangen zu lassen, damit dreijährlich

(1899—1901) dem Verfasser der in den Zeitschriften der Gesellschaft erschienenen relativ besten *botanischen*, eventuell zoologischen Arbeit unter dem Titel: *Milleniumspreis* eine Prämie von 150 Kr. ausbezahlt werde.

7.

Namensliste der Funktionäre und der Ausschußmitglieder für 1901.

Präsident: Vinzenz Wartha.

Vizepräsidenten: Baron Loránd Eötvös und Endre Högyes.

Erster Sekretär: Josef Paszlavszky.

Zweite Sekretäre: Alexius Aujeszky und Ladislaus Csopey.

Kassenführer und Kanzleidirektor: Stefan Lengyel.

Bibliothekar: Arnold Ráth.

Ausschußmitglieder:

Für *Zoologie:* Kordel Chyzer, Eugen Daday, Géza Entz, Otto Hermann, Géza Horváth, Adolf Lendl.

Für *Mineralogie-Geologie:* Anton Koch, Josef Krenner, Ludwig v. Lóczy, Julius Pethö, Alexander Schmidt, Andor v. Semsey.

Für *Chemie:* Ludwig v. Ilosvay, Alexander v. Kalecsinszky, Josef Nuricsán, Béla Lengyel, Karl Than, Ludwig Winkler.

Für *Physiologie:* Stefan Csapodi, Josef Fodor, Ferdinand Klug, Karl Laufenauer, Otto Pertik, Ludwig Thanhoffer.

Für *Botanik:* Vinzenz Borbás, Arpád Degen, Julius Klein, Alexander Mágocsy-Dietz, Karl Schilberszky, Moritz Staub.

Für *Physik:* Isidor Fröhlich, August Heller, Radó v. Kövesligethy, Alois Schuller, Koloman v. Szily, Franz Wittmann.

BÜCHERSCHAU.

A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei. (Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees.) Herausgegeben von der Balatonsee-Kommission der ungarischen Geographischen Gesellschaft. Gr. 8^0. Ungarisch und deutsch.

In rascher Aufeinanderfolge erscheinen die einzelnen Teile dieses großangelegten Werkes, die — da sie sachlich ziemlich unabhängig voneinander sind — nicht in der Reihenfolge, wie sie für das ganze, vollständige Werk geplant ist, sondern gleich nach der Fertigstellung durch die einzelnen Autoren herausgegeben werden. Bisher sind folgende Teile erschienen:

1. Eugen v. Cholnoky: *A Balaton limnologiája.* (Die Limnologie des Balatonsees. [Des Werkes I. Bd., III. Teil.]) 118 Seiten, mit 70 Figuren.

Verf. befaßt sich mit den an der Oberfläche des Sees wahrnehmbaren, in kurzen Perioden eintretenden Veränderungen des Wasserstandes, mit deren Messungen und theoretischen Untersuchungen. Im ersten Teil wird ein die Oberflächenschwankungen des Wassers selbstregistrierender Apparat (Limnograph) beschrieben und sodann die von demselben mehrere Jahre hindurch aufgezeichneten Diagramme erörtert. Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß die Denivellationen beinahe ausschließlich vom Wind hervorgerufen werden und daß die Schwankungen des Luftdrucks auf dieselben nur von sehr geringem Einflusse sind, der höchstens bei Gewittern zur Geltung kommt. Im dritten Teil wird der Leser mit den rhythmischen Schwankungen des Wasser (Seiche) bekannt gemacht. Am Balatonsee können regelrechte Schwankungen (stehende Wellen) von verschiedener Richtung und Periodizität beobachtet werden, von welchen aber jene in der Längsrichtung erfolgende Schwingung am interessantesten ist, die das ganze Seebecken umfaßt und ca. $10—12^h$ dauert. Über dieselbe äußert Forel, der berühmte Erforscher des Genfer Sees: „Es ist dies eine Oszillation von längster Dauer, die je auf der Erde gemessen wurde.“ Zur Entstehung dieser Schwingung ist es notwendig, daß das Wasser dieses Sees ziemlich ruhig sei und daß sonstige, insbesondere Querschwingungen keine Störungen hervorbringen. Und eben deshalb eignet sich zur Anstellung diesbezüglicher Forschungen besonders jene Zeit,

wo der See eine dünne, sich noch frei bewegende Eiskruste trägt. Als Anhang sind dem Werke die in der Tihany-Szántóder Enge angestellten Beobachtungen bezüglich der Strömungen beigefügt, welche gerade eines der Hauptresultate der Arbeit ergeben. Die Daten wurden von dem sogenannten Rheograph automatisch registriert. Das Wasser strömt in der Enge bald von O gegen W, bald wieder umgekehrt, immer aber dem Winde entgegen, wenn der letztere und die Strömung anhaltend sind. Es ist klar, daß die Strömung das Resultat der Denivellation des Sees ist.

2. Dr. Johann Candid Säringer: *A Balaton környékének éghajlati viszonyai.* (Die klimatischen Verhältnisse in der Umgebung des Balatonsees. [Des Werkes I. Bd., IV. Teil, 1. Abschnitt.]) 122 Seiten, 84 Figuren, 51 Tabellen, 10 Kartenbeilagen.

Es werden auf Grund der Daten, welche von den dicht aufeinanderfolgenden Observatorien geliefert wurden, die klimatischen Verhältnisse der Balatongegend beschrieben. Verf. begnügt sich nicht mit der trockenen Aufzählung der das Klima bedingenden Faktoren, sondern vergleicht sie auch mit jenen der weiteren Umgebung und beobachtet überdies, ob das Wasser des Sees einen ähnlichen mäßigenden Einfluß auf die unmittelbare Umgebung ausübt, wie im großen unter dem Einfluß der Ozeane die eine der beiden wichtigsten Klimagruppen der Erde entsteht. Es gelingt ihm auch, gestützt auf die Daten von 20 Jahren, nachzuweisen, daß der See tatsächlich eine — zwar nur in den Zehntelgraden bemerkbare — mäßigende Wirkung auf den Temperaturgang der Umgebung ausübt. Außerdem finden wir in dem sorgfältig zusammengestellten Werke die pünktlichen Angaben von Barometerstand, Verteilung und Gang von Wind und Niederschlag.

3. Edmund v. Bogdánffy: *A Balaton környékének csapadékviszonyai.* (Die Niederschlagsverhältnisse in der Umgebung des Balatonsees. [Des Werkes I. Bd., IV. Teil, 2. Abschnitt.]) 12 Seiten, 18 Kartenbeilagen.

Diese kleine, eingehende Beschreibung dient sozusagen zur Ergänzung der vorhergehenden Arbeit. In derselben finden wir nicht nur die Verteilung der Niederschläge in der unmittelbaren Umgebung des Sees, sondern des ganzen Gebietes jenseits der Donau, zu deren Erklärung die Tafeln dienen. Es ist interessant, daß gerade die Balatongegend zu den trockensten Teilen Ungarns gehört.

4. Dr. Johann Candid Säringer: *A tó hőmérsékleti viszonyai.* (Die Temperaturverhältnisse des Sees. [Des Werkes I. Bd., V. Teil, 1. Abschnitt.]) 52 Seiten, 27 Tabellen.

Es ist natürlich, daß unser seichter Balatonsee nicht so interessante Temperaturverhältnisse zu bieten vermag, wie sie an bedeutend tieferen Gebirgsseen beobachtet wurden. Immerhin gelangten aber

auch hier interessante Tatsachen ans Tageslicht. Das Wasser des Sees folgt rasch den Temperaturveränderungen der Luft, und Maximum und Minimum erleiden eine Verzögerung von nur einigen Tagen. Die Temperatur des Wassers ist oben und unten beinahe immer gleich, nur die des am Grunde befindlichen Schlammes weicht davon ab; und zwar ist derselbe im Sommer kälter, im Winter aber etwas wärmer als das Wasser. Vor dem Gefrieren sinkt die Temperatur der ganzen Wassermasse, ja sogar die des Schlammes, auf 0^0 herab, nach dem Einfrieren aber steigt die Temperatur des am Grunde befindlichen Wassers und Schlammes sofort wieder. Während der Schmelze sinkt sie wieder etwas, um alsbald abermals rasch zu steigen. Die tägliche mittlere Schwankung der Wassertemperatur ist gering und macht kaum 1^0 aus.

5. Dr. Ludwig v. Ilosvay: *A Balaton vizének chemiai viszonyai.* (Die chemischen Verhältnisse des Wassers des Balatonsees. [Des Werkes I. Bd., IV. Teil.]) 27 Seiten.

Verf. untersuchte das von verschiedenen Punkten stammende Wasser des Sees nach den gründlichsten und neuesten Methoden der Chemie. Wie die Bestimmungen ergaben, ist das Wasser des Balatonsees alkalisch, enthält Alkaloidmetalle und weicht in dieser Hinsicht von den übrigen größeren Seen des Kontinents wesentlich ab. Die Äquivalenzprozente des Calciums bilden kaum ein Drittel der des Magnesiums, was wahrscheinlich in den großen Dolomitmassen am nördlichen Ufer des Sees seine Erklärung findet, obzwar nach Verf. dieses eigenartige Verhältnis zwischen Calcium und Magnesium auch dem mächtig entwickelten organischen Leben im Wasser des Sees, insbesondere der Fischzucht, zugeschrieben werden kann. Besonders reich ist der See an Kieselsäure und in dieser Hinsicht steht ihm bloß das Wasser des Züricher Sees nahe; an Carbonaten und Hydrocarbonaten aber ist derselbe sehr arm.

6. Dr. Géza Entz: *A Balaton faunája.* (Die Fauna des Balatonsees. [Des Werkes II. Bd., I. Teil.]) 250 Seiten, 5 + 153 Figuren.

Dieses Heft enthält die Arbeit mehrerer Autoren. a) In der Einleitung beschreibt Dr. Géza Entz die zum Sammeln benützten Behelfe und bietet einen Überblick über die ganze Fauna, worauf sich die Enumeration der sämtlichen im Balatonsee vorkommenden Arten anschließt. Hieraus erfahren wir, daß im Wasser desselben nach den bisherigen Sammlungen 596 verschiedene Tierarten leben. — b) Die Protozoen wurden von Rudolf Francé bearbeitet. Von besonderem Interesse ist der Plankton des Sees. — Sodann folgen: c) Pflanzentiere (Coelenterata) von Dr. Eugen Vángel, — d) Strudelwürmer (Turbellaria) von Dr. Karl Szigethy, — e) Fadenwürmer (Nematoda) von Dr. Eugen Daday, — f) Rädertierchen (Rotatoria) von Dr. Eugen Daday, — g) Moostierchen (Bryozoa) von Dr. Eugen Vángel, —

h) Ringelwürmer (Annelides) von Dr. Eugen Vángel, — i) Die in den Fischen lebenden Parasitwürmer von Dr. Stefan Rátz, — j) Krebstiere (Crustacea) von Dr. Eugen Daday, — k) Wassermilben (Hydrachnidae) von Dr. Eugen Daday, — l) Weichtiere (Mollusca) von Dr. Karl Brancsik und Dr. Eugen Daday, — m) Fische (Pisces) von Dr. Eugen Daday, n) Lurche und Kriechtiere (Amphibia et Reptilia) von Ludwig Méhely, — o) Vögel (Aves) von Dr. Alexander Lovassy.

Außer der trockenen Aufzählung finden wir auch die Fundorte der einzelnen Arten, ihre Lebensverhältnisse, die Zeit ihres Auftretens oder Verschwindens verzeichnet. Von den drei Gruppen der Forel-schen Faunaeinteilungen ist bloß die des freien Wassers und die des Ufers vorhanden, während die Tiefseefauna selbstverständlich fehlt. Sämtliche Arten, die von der Ufervegetation unabhängig sind, finden sich über den ganzen Seegrund verbreitet, einzelne Crustaceen kommen aber nur in tiefem Wasser vor, während sie an den Ufern fehlen. Von der Uferfauna verdienen besonders die Vögel Interesse, welche hauptsächlich das ausgebreitete Röhricht des Kleinen Balaton in einer Menge beleben, wie sie heute kaum mehr an einem zweiten Punkte Ungarns zu finden ist. Die Fauna der nördlichen Ufer weicht von der der südlichen ab, wofür die Erklärung in der verschiedenen Beschaffenheit der beiden Uferstrecken liegt. Der Gobius marmoratus im Vereine mit den Barschen, dem Maifisch und dem schlanken Scherenkrebse verleihen der Fauna des Balatonsees einen stark pontischen Charakter, da dieselben in den mit dem Flußnetz der Donau nicht zusammenhängenden Gewässern Westeuropas fehlen, während sie in den Flüssen Rußlands vorhanden sind. Die Fauna des freien Wasserspiegels stimmt im großen und ganzen mit den übrigen aus Europa bekannten Seefaunen überein; eigentümlich aber ist hier das Fehlen von Dinobryon, der ein wichtiger Bestandteil des Planktons der übrigen ungarischen Seen ist. Die Fauna läßt es unzweifelhaft erscheinen, daß der Balatonsee kein Meeresrest und seine Fauna nicht aus den modifizierten Abkömmlingen der Fauna des pontischen Meeres zusammengesetzt ist, sondern im Diluvium entstanden sein dürfte. Die im See vorkommenden marinen Fische und der schlanke Scherenkrebs waren unzweifelhaft in der Donau heraufgewandert, in der sie ebenfalls zu finden sind.

7. Dr. Julius Istvánffy: *A Balaton moszatflórája.* (Die Algenflora des Balatonsees. [Des Werkes II. Bd., II. Teil, 1. Abschnitt.]) 140 Seiten, 17 Figuren.

Verf. beschreibt dieselbe nach der Warmingschen Klassifizierung und charakterisiert die Verbreitung derselben. Er fand in dem See die folgende Anzahl von Arten und Gattungen: 1. Schizophyceae 45 Arten, 22 Gattungen; 2. Bacillariaceae 150 Arten, 33 Gattungen; 3. Chlorophyceae 125 Arten, 55 Gattungen, zusammen also 320 Arten

und Gattungen. Dr. Ferdinand Filarszky knüpfte an diese Arbeit Bemerkungen* und hebt besonders hervor, daß Verf. die Schneepflanzen kaum mit gehöriger Vorsicht studiert haben dürfte, da er in den vom Balatonsee stammenden Schneeproben nur sehr wenig organische Spuren und bei Ankunft derselben bloß eine einzige Alge gefunden hat. Nach drei Monaten unterzog Filarszky das Schneewasser abermals einer Untersuchung und wies in demselben nunmehr eine ganze Reihe glazialer Algen nach, was jedenfalls einiges Bedenken erregt. Interessant sind auch die übrigen Bemerkungen Filarszkys bezüglich der auf die Warmingsche Einteilung begründeten ökologischen Pflanzengeographie, die es wahrscheinlich erscheinen lassen, daß ohne dieselbe die Beschreibung der Algenvegetation eine viel einwandfreiere gewesen wäre. — Von wirklich großem Werte ist jener Teil des Werkes, in welchem die Algen des Balatonsees aufgezählt werden; derselbe wird für jeden, der sich mit den heimatlichen Algen befaßt, wertvoll sein.

8. Anhang. Dr. Josef Pantocsek: *A balatoni kovamoszatok.* (Die Kieselalgen des Balatonsees. [Des Werkes II. Bd., II. Teil, 1. Abschnitt.]) 142 Seiten, 377 Figuren, 17 Tafeln.

Während Istvánffy aus dem Balatonsee nur 151 Arten von Kieselalgen erwähnt, beschreibt Pantocsek 288. Das Resultat seiner gründlichen Forschungen ist die Entdeckung eines neuen Genus und 121 neuer Arten oder Varietäten. Die Beschreibung und Abbildung der einzelnen Arten ist einwandfrei, und es können dieselben mit den in der Sammlung des Verf. befindlichen Originalen stets verglichen werden. Für die Bescheidenheit des Verf. zeugt der Umstand, daß er die große Anzahl der neuen Arten nirgends erwähnt, so daß der Leser, der sich hierfür interessiert, gezwungen ist, die als neu bezeichneten Arten selbst zusammenzuzählen.

9. Vinzenz Borbás v. Dejtér: *A Balaton tavának és partmellékének növényföldrajza és edényes növényzete.* (Die Pflanzengeographie des Balatonsees und seiner Ufergegend und deren Gefäßpflanzen. [Des Werkes II. Bd., II. Teil, 2. Abschnitt.]) 432 Seiten, 3 lithograph. Tafeln, 60 Figuren und 1 Kartenskizze.

Indem sich Verf. mit der Flora des Balatons befaßt, richtet er sein Augenmerk hauptsächlich auf die Lösung der Tangfrage und bietet tatsächlich eine detaillierte biologische, geographische, ja sogar etymologische und ethnographische Beschreibung des Balatonsee-Tanges, indem er sich auch mit der etymologischen und ungarisch-mythischen Erläuterung derselben befaßt. Sodann werden in einem schwer übersichtlichen System die einzelnen pflanzengeographischen Probleme

* F. Filarszky: Adatok a Pieninek moszatvegetátiójához. (Daten zur Kenntnis der Moose der Pieninen. Math. és therm. tud. Közlemények (Math. und naturw. Mitteilungen) 4. Bd., p. 7.

durch etwa 45 Kapitel (die Numerierung derselben ist fehlerhaft) beleuchtet. Wir finden hier eine Übersicht der Phanerogamen der Balatongegend, die Vergleichung derselben mit der Flora des östlichen Ungarns, die Beschreibung der einstigen Veränderungen und des Niederganges der Flora in der Umgebung des Balatonsees, sowie des Ursprunges seiner Wasserpflanzen, die biologischen Erörterungen bezüglich der Umwandlung der letzteren in Uferpflanzen. Weiter folgt die Beschreibung der Pflanzen auf den nassen Uferstrecken, die Aufeinanderfolge der Sumpfpflanzen, die Besprechung des Röhrichts, des sog. Nagy-Berek, der Torfwiesen, um sodann auf das Moorbecken der Flüsse Tapolcza und Hévíz zu übergehen. Hier folgen in einem separaten Kapitel die Erörterungen bezüglich der Nymphaea thermalis von Hévíz. Sodann ist vom sog. Vindornya laposa die Rede, von den Wiesen an den Ufern, von den Pflanzen der Salzböden und von der Flora der trockenen Uferstrecken und des umgebenden Hügellandes. Es wäre zweckmäßig gewesen, wenn Verf. das bisher Aufgezählte als ersten Teil zusammengefaßt hätte, um dem Leser so den allmählichen Übergang der Wasserpflanzen zu der Flora des Hügellandes zu demonstrieren.

Verf. läßt nämlich hiernach die verschiedenen pflanzengeographischen Probleme ziemlich systemlos aufeinander folgen, indem er sich zuerst mit den Existenzbedingungen der Vegetation und der Flora im allgemeinen, ferner mit dem Einfluß des Wassers des Balatonsees auf die Ufervegetation befaßt, um sodann die Organisation der an den trockenen Uferstrecken vorkommenden Pflanzen und die Gegensätzlichkeit des nördlichen und südlichen Ufers zu beleuchten. Hier geht er aber ganz unvermittelt auf die Urzeit der Flora in der Umgebung des Balatonsees über, ferner auf den Zusammenhang der Geologie und des Bodens mit der Vegetation und den Einfluß der geologischen oder pedologischen Veränderungen. Auf dieses Problem kommt er aber nach einigen Kapiteln wieder zurück, indem er sich mit der Vegetation der einzelnen Bodenarten in separaten Kapiteln befaßt. Doch wird hier ein Kapitel über den Zusammenhang zwischen den einzelnen Floraregionen und der Balatonflora eingeschaltet. Verf. findet in letzterer tropische und alpine Reliquien, bringt die Flora mit der der Tátra- und der kroatischen Gebirge in Verbindung, schaltet ferner die Frage ein, ob die ungarische Flora in der Balatongegend derzeit im Vordringen oder im Rückzuge begriffen ist, vergleicht sie mit den Pflanzen der Umgebung von Budapest und kehrt erst dann wieder zur Besprechung der Vegetation nach den verschiedenen Bodenarten zurück, worauf die Gruppierung nach den einzelnen Fundorten folgt. Zum Schluß ist von den Pflanzenprodukten, von den Eigenartigkeiten des Blühens und von der Abweichung der Jahreszeiten in der Balatongegend die Rede, womit der erste Teil, welcher etwa zwei Drittel des Werkes ausmacht, seinen Abschluß findet.

Im zweiten Teil erfolgt auf ca. 127 Seiten nach der Enumeration der im Wasser des Balatonsees und am Ufer derselben lebenden Chara- und Gefäßpflanzen und den Literaturangaben, die systematische Aufzählung der sämtlichen hier vorkommenden Pflanzen.

Dr. Eugen v. Cholnoky.

10. Johann Jankó †: *A Balaton melléki lakosság néprajza.* (Ethnographie der Bewohner des Balatongestades. [Des Werkes III. Bd., II. Teil.]) Gr. 8°, 428 Seiten mit 3 farbigen und 3 schwarzen Tafeln, 16 Tabellen und 156 Textfiguren.

Das Buch gelangte erst im Oktober 1902 auf den Büchermarkt, also erst nach dem Tode des am 28. Juli desselben Jahres in seinem 35. Lebensjahre für die ungarische ethnographische Wissenschaft leider allzufrüh dahingegangenen Verfassers.

Der ziemlich voluminöse Band enthält folgende 8 Kapitel: I. Die Gemeinden des Balatongestades, II. Ortsnamen, III. Anzahl und Elemente der Bevölkerung, IV. Wohnung, Nahrung, Kleidung, V. Landwirtschaft, VI. Fischerei, VII. Hochzeit, Taufe, Begräbnis, VIII. Aberglauben.

Unter Balatongestade versteht der Verfasser aus Notwendigkeitsrücksichten bloß diejenigen 50 Gemeinden, denen ein Anteil am Balatonseespiegel zukommt, obwohl diese Annahme sonst in keinerlei Weise gerechtfertigt ist, da auch das Hinterland dieser 50 Gemeinden denselben historischen Werdegang durchgemacht hat, dieselbe Sprache spricht u. s. w. Die Bevölkerung der bearbeiteten 50 rein magyarischen Gemeinden beträgt nach der Volkszählung vom Jahre 1900 in runder Summe 55 000 Seelen, über welche Verfasser im I. Kapitel des genauen mitteilt, wie sich dieselbe der Nationalität, dem Glaubensbekenntnisse nach etc. auf die einzelnen Gemeinden verteilt.

Das Alter dieser Gemeinden ist ein ziemlich hohes, da, wie aus dem Werke Csánkis (Geographie Ungarns in der Zeit der Hunyaden) ersichtlich ist, 20 derselben unter der heutigen Benennung schon vor dem Einfall der Tartaren bestanden haben, andere 28 zwischen 1242 und 1526 erwähnt werden und bloß zwei derselben neueren Ursprunges sind. Dieser Erhaltung der Ortsnamen legt Jankó einen außerordentlich hohen ethnischen Wert bei, woraus hervorgeht: „daß das Magyarentum in dieser Gegend von der Zeit der ersten Ansiedelung an bis auf unsere Tage trotz aller Verwüstungen durch die Türken und Tartaren nie ganz aufhörte", was freilich auch erhärtet werden müßte. Schließlich ist es uns ja bekannt, daß die Urbevölkerung dieses Landes jenseits der Donau eine slawische war, die durch die magyarischen Eroberer allmählich aus ihren Wohnsitzen verdrängt wurden, worauf auch einzelne Dörfer magyarische Namen erhielten. Gewissen anthropol.-

geographischen Erscheinungen, wie z. B. der, daß die Südküste gegen die Nordküste des Sees mit 2000 Seelen nachsteht, trotzdem im Grundbesitze ein umgekehrtes Verhältnis besteht, spürt Verf. emsig bis auf den Grund nach.

Zum Sammeln der Orts- und Flurnamen hatte der Verf. ein ausgezeichnetes Geschick. Ich erinnere mich seiner, wie er oft von früh morgens bis in die sinkende Nacht hinein, von den Ältesten des Dorfes umgeben, die Flurnamen unermüdlich auskundschaftete, miteinander verglich und erst dann in sein Register eintrug. Auch hier am Balatongestade sammelte er gegen 1800 solche Namen, die sowohl für den Historiker, wie für den Sprachforscher einen ganz eigenartigen Schatz bedeuten.

Das Kapitel über die Anzahl und die Elemente der Bevölkerung gliedert sich in 7 Unterabteilungen: Die Bevölkerung im Jahre 1720, im XVIII. Jahrhunderte, von 1828—1890, die natürliche Vermehrung von 1881—1890, die Elemente der Bevölkerung nach ihrer geographischen Herstammung, die Nationalität derselben und die Familiennamen. In den Urkunden aus der Árpádenzeit werden als Bewohner der Balatongegend bloß Magyaren erwähnt, die jedoch zu Beginn des XVIII. Jahrhunderts auf einen geringen Rest zusammengeschmolzen waren. Dieselbe betrug nämlich 1720 (nach Acsádys: Bevölkerung Ungarns zur Zeit der pragmatischen Sanktion) bloß 6621 Seelen und vermehrte sich seither nicht bloß durch natürlichen Zuwachs, sondern auch durch Zuwanderung. Hier verbreitet sich Jankó wieder über eine vom ethnologisch-demographischen, vielleicht auch vom psychologischen Standpunkte aus ganz eigentümliche Erscheinung, die, daß sich das katholische Element der Bevölkerung ungleich rascher vermehrt als das kalvinistische, das hier und da hart an das Einkindersystem streift.

Aus den Familiennamen, die er gemeindenweise angibt, zieht er treffende Rückschlüsse auf die geographische und nationalistische Herkunft der Bevölkerung, wobei er darauf hinweist, daß noch für die Zeit vor 150 Jahren ein starker serbischer (schokatzischer) Einschlag nachweisbar ist.

Im Kapitel über die Wohnung etc. läßt er sich besonders über das Bauernhaus in eingehendere Studien ein. Dabei stellt er einen neuen „magyarischen" Haustypus auf, mit einem dreiteiligen Grundrisse, wobei jedoch die Räumlichkeiten (zum Unterschiede von dem gleichfalls vorkommenden oberdeutschen Hause) sämtlich auf den Hof münden und nicht in eine gemeinsame Flur. Die kompetente Kritik hat diese Annahme Jankós zur Zeit schon abgelehnt.

Hingegen bilden die Angaben des Verfassers über Nebengebäude, Gerätschaften, Tore, Zäune, die Nahrungsweise von einst und jetzt, die Kleidung ein wahres Juwel ethnographischer Forschung, und nicht

minder die detaillierten Bearbeitungen der Hauptbeschäftigungen. Beim Landbaue spielt besonders der Weinbau eine bemerkenswerte Rolle. Bei der Fischerei (worin er eminente Vorkenntnisse besaß) führt er einige ganz neu entdeckte Fischereiformen an, auch fand er einige schon ganz vergessen geglaubte wieder auf. Den Schluß bilden die Statuten der um den Balaton bestandenen Fischerinnungen.

In dem letzten folkloristischen Kapitel hat er wieder weniger Neues zu sagen.

Alles in allem aber ist das posthume Werk Dr. Jankós eine Erscheinung, welche für die Fachliteratur einen entschiedenen Gewinn bedeutet.

Dr. **W. Seemayer.**

REPERTORIUM
DER UNGARISCHEN MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN ZEITSCHRIFTEN UND JAHRBÜCHER.

In den *„Mathematikai és physikai lapok"* (Mathematische und physikalische Blätter, Zeitschrift der math. und phys. Gesellschaft in Budapest) Bd. X, Jahrgang 1901 erschienene Originalaufsätze. (Nur ungarisch.)

Bauer, Michael: Zur Theorie des Fermatschen Kongruenzsatzes. p. 145—152.

— Zur Theorie der Ideale. p. 217—224.

— Zur Theorie der binomen Kongruenzen. p. 274—278.

Beke, Emanuel: Eine Resolvente der linearen Differentialgleichungen. p. 15—21.

— Interpolation von Differentialformen. p. 79—82.

— Zur Theorie der linearen Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten. p. 153—156.

Csillag, Wilhelm: Über den Flächeninhalt des regelmäßigen Zwölfecks. p. 279—283. (Auch deutsch erschienen in diesen Berichten, Bd. XIX, p. 70—73.)

Fejér, Leopold: Über eine genügende Bedingung eines besonderen Grenzüberganges. p. 322—325.

Finánczy, Ernst: Das physikalische Museum der ung. kön. Universität im Jahre 1777. p. 326—334.

Fross, Karl: Über Refraktion. p. 37—42.

Habán, Michael: Über die Fälle der Gauszschen Differentialgleichung, in welchen die unabhängige Variable eine eindeutige und doppeltperiodische Funktion des Integralquotienten ist. p. 357—374. (Auch deutsch erschienen in diesen Berichten, Bd. XIX, p. 224—241.)

Károly, Ireneus: Über elektrische Wellen. p. 230—232. Über die Widerstandsänderung des Koherer in flüssiger Luft. p. 233—234.

Király, Heinrich: Über die Geometrie auf den Flächen konstanter Krümmung. p. 111—144.

Klatt, Roman: Phosphoreszenz der Erdalkalisulfide. p. 182—201, 235—249, 284—299.

Mikola, Alexander: Die Ausströmung der Elektrizität und deren Wirkung auf die photographische Platte. p. 43—46.

Privorszky, Alois: Zur Flächentheorie. p. 225—229.

Rados, Gustav: Beitrag zur Theorie der algebraischen Resolventen. p. 1—14. (Auch deutsch erschienen in diesen Berichten, Bd. XVIII, p. 236—249.)

Schlesinger, Ludwig: Über Hermitesche Formen. p. 71—78.

— Über einen allgemeinen Satz der Theorie der linearen Differentialgleichungen. p. 261—273.

Szépréthy, Béla: Anwendung einer besonderen zweifachen Projektion zur Darstellung der Kugelfläche. p. 207—216.

Vályi, Julius: Über das Fußpunktdreieck. p. 309—321.

Zemplén, Győző: Über die Grundhypothesen der kinetischen Gastheorie. p. 98—107, 172—181.

— Probemessungen zur Bestimmung des Koeffizienten der inneren Reibung der Gase nach einer neuen experimentellen Methode. p. 300—308, 335—341, 375—401. Vergl. auch diese Berichte, Bd. XIV, p. 74—81.

Im XXXIII. Bande (1901) der Zeitschrift *Természettudományi Közlöny* (Naturwissenschaftliche Mitteilungen) erschienene Aufsätze.

Inhalt des Januar- (377.) Heftes (p. 1—56):

Szily, Koloman v.: Das neue Jahrhundert.

Wartha, Vinzenz: Über den Purpur der Alten und den Indigo.

Hollós, Ladislaus: Über die heimischen und ausländischen Trüffel. Mit 10 Abbild.

Lehmann, Alfred: Aberglaube und Zauberei. Probeabschnitt aus dem für die Editionsunternehmung von Dr. Paul Ranschburg übersetzten und von Dr. Karl Laufenauer revidierten Werke des genannten Professors in Kopenhagen. Mit 2 Abbild.

Aujeszky, Aladár: Über die Wutkrankheit der Vögel.

Lakits, Franz: Über die Parallachse und den kleinen Planeten Eros.

Inhalt des Februar- (378.) Heftes (p. 57—152):

Hermann, Otto: Über die Brauchbarkeit der Reusen und Fischzäune. Mit 23 Abbild.

Kuppis, Josef: Über die Bedingungen der Flugmaschine. Mit 8 Abbild.

Kuthy, Desider: Über die Gesundheit erhaltenden und heilenden Kräfte der Natur.

Inhalt des März- (379.) Heftes (p. 153—208):

Mocsáry, Alexander v.: Über die Insekten.
Gabnay, Franz v.: Der Kampf um den Kohlenstoff.
Dalmady, Zoltán: Geistesstörungen und die Gesellschaft.
Biró, Ludwig: Der Heuschrecke Wehr gegen Vögel.
— Ameisen nachahmende Heuschrecken.
Schilberszky, Karl: Über die den Krebs der Pflanzen verursachenden Pilze.

Inhalt des April- (380.) Heftes (p. 209—264):

Todesanzeige des Prof. Dr. Josef Fodor, gewesener erster Sekretär, zuletzt Ausschußmitglied der Gesellschaft.
Lengyel, Béla: Über die Arbeit.
Roscoe, Sir H.: Gedenkrede über Robert Bunsen (mit Bildnis). Übersetzung.

Inhalt des Mai- (381.) Heftes (p. 265—320):

Borbás, Vincenz v.: Die Entstehung schwimmender Inseln. Mit Abbild.
Róna, Sigismund: Über die Maifröste. Mit 2 Figuren.
Hegyfoky, Kabos: Die Ankunft der Hausschwalbe.
Szalay, Ladislaus: Gewitteranzeigende elektrische Apparate. Mit 3 Figuren.
Wonaszek, Anton: Photographische Aufnahme des Mondes.
Schafarzik, Franz: Über die Erdbeben dieses Jahres. Mit Figur.
Todesanzeige des Prof. Dr. Karl Laufenauer, Gründer und Ausschußmitglied der Gesellschaft.

Inhalt des Juni- (382.) Heftes (p. 321—424):

Eötvös, Roland Baron: Über die Frage der Gestalt unserer Erde.
Than, Karl v.: Die internationale Assoziation der Akademien.
Hegyfoky, Kabos: Über die Veränderung der Bewölkung in Budapest am Tage.
Kalecsinszky, Alexander v.: Über das Messen hoher Temperaturen. Mit 5 Abbild.
Mahler, Eduard: Über die Sonnen- und Mondfinsternisse des Altertums.
Raum, Oskar: Die Wetterkanone und der Hagel.
Jablonovszki, Josef: Über den Getreidekäfer (Calandra granaria).
Pazár, Stefan: Über Tiefbohr-Methoden. Mit 2 Abbild.
Kuthy, Desiderius: Über die Städte und die Lungenschwindsucht.

Inhalt des Juli- (383.) Heftes (p. 425—480):

Szalay, Ladislaus: Gewitter und Blitz. Mit 6 Abbild.
Aujeszky, Aladár: Über künstliche Nahrungsstoffe.
Fialowski, Ludwig: Die volkstümlichen Pflanzennamen des Szinnyeischen ungarischen Provinzialismen-Lexikons.
Halász, Aladár: Über Heilung mittelst Lichtstrahlen.

Inhalt des August- (384.) Heftes (p. 481—536):

KLUG, FERDINAND: Über den Schlaf.

KENDE, MORIZ: Über die Degeneration des menschlichen Geschlechtes.

SCHILBERSZKY, KARL: Über die Monila-Krankheit der Obstbäume.

Inhalt des September- (385.) Heftes (p. 537—592):

ALMÁSSY, GEORG v.: Meine Reise in Russisch-Turkestan.

BORBÁS, VINCENZ v.: Über einen heutigen Fall von Entstehung eines neuen Pflanzengenus. Mit 5 Abbild.

PALATIN, GREGOR: Beobachtungen mit dem abgeänderten Barographen

HANKÓ, WILHELM: Über den Medve-See bei Szováta.

AUJESZKY, ALADÁR: Über die Rolle der Bakteriologie bei der Prüfung von Lebensmitteln.

RÉTHLY, ANTON: Über den ersten internationalen Erdbebenkongreß zu Straßburg.

Inhalt des Oktober- (386.) Heftes (p. 593—648):

GABNAY, FRANZ v.: Das Kind. Mit 7 Abbild.

HEGYFOKY, KABOS: Über das Schießen mit der Wetterkanone und den Wolkenzug.

JABLONOWSKI, JOSEF: Über die Laus der Fichtenknospen.

HALÁSZ, ALADÁR: Über Hyperchromatopia und ähnliche Erscheinungen.

Inhalt des November- (387.) Heftes (p. 649—704):

HERMAN, OTTO: Die lebenden Bücher. Artikel anläßlich der SEMSEY-Preise.

NURICSÁN, JOSEF: Über die Kohlensäurefabrik zu Málmásfürdö. Mit Abbild.

HALÁSZ, ALADÁR: Alkohol als Verbreiter der Lungenschwindsucht.

DÉGEN, ÁRPÁD: Eine Kollektion ungarischer Gräser.

HEGYFOKY, KABOS: Die täglichen Perioden des Regens.

Inhalt des Dezember- (388.) Heftes (p. 705—784):

PETHÖ, JULIUS: Der SEMSEY-Preis und die Geologie des ungarischen Reiches, geschrieben aus Anlaß des Artikels „Lebende Bücher" von OTTO HERMAN.

MÁCÓCSY-DIETZ, SÁNDOR: Leben und Wirken weil. Prof. Dr. LUDWIG JURÁNYIS. Mit Bildnis.

GEISSLER, ERNST: Über die Kriegsschiffe. Mit 2 Abbild.

LENGYEL, STEPHAN: Nekrologe der im Jahre 1900 verstorbenen Naturforscher.

KUTHY, DESIDER: Über einen Arzt vor HIPPOKRATES.

(*Ständige Rubriken* in sämtlichen Heften: *Referate, Meteorologische Aufzeichnungen, Astronomische Mitteilungen* mit Sternkarten, *Alte ungarische naturwissenschaftliche Beobachtungen, Vereinsnachrichten, Briefkasten* und *Inhalt.*)

In den Nummern LIX—LXIV, Jahrgang 1901 der *Pótfüzetek a természettudományi Közlönyhöz* (Ergänzungshefte der Naturwiss. Mitteilungen) erschienene Aufsätze:

Inhalt des Heftes Nr. LIX (Februar), p. 1—48:

THANHOFFER, LUDWIG: Zur Erinnerung an weil. Prof. Dr. GÉZA MIHALKOVICS. Mit Bildnis.

MARIKOVSZKY, GEORG: Über die halbkreisförmigen Kanäle des Ohres.

SIGMOND, ALEXIUS: Über die Denitrifikation.

BORBÁS, VINCENZ V.: Über einige ungarische wild wachsende Färbepflanzen.

WONASZEK, ANTON: Über die Zerstreuung der Elektrizität in der Luft.

HEGYFOKY, KABOS: Über den Einfluß des Ozeans und des Kontinentes auf unser Klima.

Inhalt des Heftes Nr. LX (April), p. 49—96:

FRANCÉ, RAOUL: Über das Problem der Art in den Naturwissenschaften. Mit 5 Abbild.

MIKOLA, ALEXANDER: Aus dem Kreise der physikalischen Theorien.

SZILI, AUREL: Die optische Erklärung der Erscheinung der Sternennutation.

BIRÓ, LUDWIG: Über die Embya-Arten.

SCHILBERSZKY, KARL: Über die Nutzbarmachung der Hybridisierung in Pflanzenkulturen.

HALÁSZ, ALADÁR: Parthenogenesis auf experimentellem Wege.

Inhalt des Heftes Nr. LXI (Juni [Botanische Mitteilungen]), p. 97—144:

FILARSZKY, FERDINAND: Über die Teratologie der Schwämme, erste Mitteilung mit 12 Abbild.

MÁGÓCSY-DIETZ, ALEXANDER: Die Insekten fangende Pflanze Lyonsia straminea R. Br. Mit 6 Abbild.

BERNÁTSKY, EUGEN: Allgemeine Charakteristik der Flora des Verseczer Gebirges. Mit 6 Abbild.

HOLLÓS, LADISLAUS: Beiträge zur Kenntnis der subterranen Schwämme Ungarns.

PÉTERFI, MARTIN: Daten zur Kenntnis der cleistocarpen Moose Ungarns.

Inhalt des Heftes Nr. LXII (August [Zoologische Mitteilungen]), p. 145—192:

MÉHELY, LUDWIG V.: Wie quaken die Frösche? Mit 11 Abbild.

VUTSKITS, GEORG: Über neuere Standorte und die geographische Verbreitung einiger seltener ungarischer und kroatischer Fischarten.

TAFNER, VIDOR: Über künstlich zusammengewachsene Schmetterlinge. Mit 25 Abbild.

Szépligeti, Victor: Tabellen zur Bestimmung der paläarktischen Braconiden.
Kertész, Koloman: Über einige webende Fliegen.
Aigner, Ludwig v.: Über den Einfluß der Temperatur auf die Schmetterlinge.

Inhalt des Heftes Nr. LXIII (Oktober [Botanische Mitteilungen]), p. 193—240:

Filarszky, Ferdinand: Teratologie der Schwämme (Schluß). Mit 10 Abbild.
Bernátsky, Eugen: Pflanzengeographische Beobachtungen in der Nyirség.
Degen, Árpád v.: Namhaftere botanische Entdeckungen auf dem Gebiete der Balkan-Halbinsel.

Inhalt des Heftes Nr. LXIV (Dezember [Zoologische Mitteilungen]), p. 241—288:

Entz, Géza: Über das Variieren das Protozoën. Mit 10 Gruppenbildern.
Horváth, Géza v.: Über weiland Johann Pável.
Szépligeti, Victor: Tabellen zur Bestimmung der paläarktischen Braconiden. (Schluß.)

(*Ständige Rubrik* in sämtlichen Heften: *Referate* über verschiedene wissenschaftliche Arbeiten.)

Im VII. Bande (Jahrgang 1901) der von der Chemisch-Mineralogischen Sektion der ung. kön. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft herausgegebenen Fachzeitschrift „Magyar chemiai folyóirat“ (Ungarische Chemische Zeitschrift) erschienen:

Inhalt des 1. Heftes, 1—16:

Zimányi, Karl: Tetraëdrit von Botes. Mit 2 lithogr. Tafeln.
Loczka, Josef: Chemische Analyse des Tetraëdrites von Botes.
Sigmond, Alexius: Über die Eigenschaften der Stärkearten.

Inhalt des 2. Heftes, p. 17—32:

Winkler, Ludwig: Über die Bestimmung des in den natürlichen Gewässern enthaltenen Calcium- und Magnesiumgehaltes.
Frankfurter, Armin: Studie über die Zusammensetzung des Bismuthsubstrates.

Inhalt des 3. Heftes, p. 33—48:

Lengyel, Béla: Über radioaktive Körper.
Széll, Ladislaus: Übez die richtige Anwendung der Molybdän- und Citratmethoden bei der Wertbestimmung der Superphosphate.

Bittó, Béla: Über die Zusammensetzung der inneren Schale der Kaffeefrucht.

Inhalt des 4. Heftes, p. 49—64:

Ruzitska, Béla: Über das Absorptions-Spektrum der natürlichen Farbstoffe.

Inhalt des 5. Heftes, p. 65—88:

Sigmond, Alexius: Daten zur Bestimmung des Gehaltes des Bodens an assimilierbarer Phosphorsäure.

Than, Karl v.: Erinnerung an Robert Bunsen.

Schilberszky, Karl: Über die Indigogärung und neue Indigopflanzen.

Inhalt des 6. Heftes, p. 89—104:

Sigmond, Alexius: Daten zur Bestimmung des Gehaltes des Bodens an assimilierbarer Phosphorsäure. (Schluß.)

Loczka, Ludwig: Chemische Analysen zweier Magnesite.

Frankfurter, Hermann: Über den Eisengehalt von pflanzlichen Lebensmitteln.

Inhalt des 7. Heftes, p. 105—120:

Auer, Heinrich: Über das Leblancsche Verfahren.

Sigmond, Alexius: Neuere Daten über das Phosphorbedürfnis des Bodens.

Fehér, Eugen: Über Colloid-Lösungen.

Inhalt des 8. Heftes, p. 121—136:

Auer, Heinrich: Über das Leblancsche Verfahren. (Schluß.)

Sigmond, Alexius: Neuere Daten über das Phosphorbedürfnis des Bodens. (Fortsetzung.)

Fehér, Eugen: Über Colloid-Lösungen. (Schluß.)

Horváth, Béla: Über die Darstellung der o- und p-Amidobenzylalkohole.

Inhalt des 9.—10. Heftes, p. 137—168:

Bugarszky, Stephan: Über die Schnelligkeit der Einwirkung von Brom auf Aethylalkohol.

Sigmond, Alexius: Neuere Daten über das Phosphorbedürfnis des Bodens. (Schluß.)

Inhalt des 11. Heftes, p. 169—184:

Winkler, Ludwig: Über die Bestimmung der in natürlichen Wässern gelösten Gase.

Weiser, Isidor und Zaitschek, Arthur: Über die Bestimmung des Kohlehydratgehaltes der Exkremente.

Faragó, Andor: Erleiden die Alkaloide in ihren wässerigen Lösungen infolge der Einwirkung gewisser Schimmelpilze eine Zersetzung?

Inhalt des 12. Heftes, p. 185—200:

WINKLER, LUDWIG: Über die Bestimmung der in natürlichen Wässern gelösten Gase. (Schluß.)

(*Ständige Rubriken* in sämtlichen Heften sind die *Referate* über die verschiedenen Zweige der Chemie. Ferner befinden sich in den einzelnen Heften als Beilagen die fortsetzungsweisen Abschnitte einer *Pharmakopischen Chemie* von LUDWIG WINKLER und einer *Chemischen Technologie* von Prof. VINCENZ WARTHA.)

In den *Természetrajzi füzetek*, Bd. XIV, Jahrgang 1901, der mit Subvention der ungarischen Akademie der Wissenschaften vom ungarischen National-Museum herausgegebenen Zeitschrift für Zoologie, Botanik, Mineralogie und Geologie, erschienene Originalaufsätze. (Sämtlich auch in lateinischer, französischer, englischer oder deutscher Sprache.)

BERNÁTSKY, EUGEN: Pflanzenökologische Beobachtungen auf Süd-Lussin. p. 88—137.

BORBÁS, VINZENZ: Distributio Primularum per Hungariam geographica. p. 458—468.

BRAUNS, H.: Über Parnopes Fischeri SPIN. p. 491—494.

CSIKI, ERNST: Catalogus Endomychidarum. Appendix, p. 1—53.

— Coleoptera nova ex Hungaria. p. 486—490.

DADAY, EUGEN: Diagnoses praecursoriae Copepodorum novorum e Patagonia. p. 345—350.

— Freilebende Nematoden aus dem Quarnero. p. 433—357.

— Mikroskopische Süßwassertiere aus Deutsch-Neu-Guinea. p. 1—56.

DOLLFUS, ADRIEN: Catalogue des Isopodes terrestres de Hongrie, appartenant au Muséum National de Budapest. p. 143—151.

HENDEL, FRIEDRICH: Zur Kenntnis der Tetanocerinen (DIPT.). p. 138—142.

HORVÁTH, GÉZA: Hémiptères du voyage de M. Martinez Escalera dans l'Asie-Mineure. p. 469—485.

KERTÉSZ, KOLOMAN: Catalogus Pipunculidarum usque ad finem anni 1900 descriptarum. p. 157—168.

— Neue und wenig bekannte Dipteren in der Sammlung des ungarischen National-Museums. p. 403—432.

— Noglaphyroptera interrupta n. sp. p. 495—496.

— Über indo-australische Lonchaeiden. p. 82—87.

— Zwei neue Ephygrobia-Arten von Singapore. p. 81.

KONOW, FR.: Neue Chalastogastra-Arten (HYM.). p. 57—72.

KRAATZ, G.: Cetoniden aus Neu-Guinea, gesammelt von LUDWIG BIRÓ. p. 155—156.

MADARÁSZ, JULIUS: Beiträge zur Ornis von Deutsch-Neu-Guinea. (LUDWIG BIRÓS Sammelergebnisse.) p. 73—80.
— Description of two probably new European Birds. p. 272.
— Melisophilus rothschildi n. sp. p. 351—352.
MÉHELY, LUDWIG v.: Beiträge zur Kenntnis der Engystomatiden von Neu-Guinea. p. 169—271.
SCHILSKY, J.: Apion Horváthi n. sp. aus Russisch-Armenien. p. 153—154.
SCHÖTT, HARALD: Apterygota von Neu-Guinea und den Sundainseln. p. 317—331.
SZÉPLIGETI, JULIUS: Tropische Cenococlioniden und Braconiden aus der Sammlung des ungarischen National-Museums. p. 353—402.
TUZSON, JOHANN: Der fossile Baumstamm bei Tarnócz (Pinus tarnócziensis n. sp.). p. 273—316.
WAISBECKER, ANTON: Die Variationen und Hybriden der Cirsium-Arten des Eisenburger Komitates in Ungarn. p. 332—344.

In den Publikationen der kgl. ung. Geologischen Anstalt im Jahre 1901 erschienene Originalaufsätze. (Sämtlich auch in deutscher Sprache.)

A) *In den Mitteilungen aus dem Jahrbuch; Bd. XII, H. 5.*

HORUSITZKY, HEINRICH: Die agrogeologischen Verhältnisse des III. Bezirkes (Ó-Buda) der Haupt- und Residenzstadt Budapest, mit besonderer Rücksicht auf die Weinkultur.

B) *Im Jahresberichte für 1898:*

BÖCKH, JOHANN: Direktionsbericht. p. 5—30.
ADDA, KOLOMAN v.: Die geologischen Verhältnisse des nordöstlichen Teiles des Komitates Temes und die nordwestlichen Teile des Komitates Krassó-Szörény, der Gegend des Kizdia und Minis-Tales, südlich bis zur Béga. p. 156—177.
GESELL, ALEXANDER: Die geologischen Verhältnisse des Verespataker Grubenbezirkes und des Orlaer Szent-Kereszt-Erbstollens. p. 178—188.
HALAVÁTS, JULIUS: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Uj-Gredistye, Lunkány und Hátszeg im Komitat Hunyad. p. 109—123.
HORUSITZKY, HEINRICH: Die agrogeologischen Verhältnisse des unteren Ipoly- und Garam-Tales. p. 206—230.
PÁLFY, MORIZ v.: Geologische Notizen über das Kalkgebiet von Szkerisora und über die südlichen und südöstlichen Teile der Gyaluer Alpen. p. 64—80.

Pethö, Julius: Geologische Beiträge über die Umgebung von Fenes, Sólyom und Urszád im Komitat Bihar. p. 44—63.

Posewitz, Theodor: Szinevér-Polana und Umgebung im Komitat Mármaros. p. 31—43.

Roth v. Telegd, Ludwig: Der NO-Rand des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Vidaly, Nagy-Oklos, Oláh-Rákos und Örményes. p. 81—107.

Schafarzik, Franz: Die zu industriellen Zwecken verwendbaren in Ungarn vorkommenden Quarz- und Quarzsand-Arten. p. 277—280.

— Über die geologischen Verhältnisse der südwestlichen Umgebung von Klopotiva und Malomosz. p. 124—155.

— Über die industriell wichtigeren Gesteine des Komitates Nyitra. p. 257—276.

Szontagh, Thomas v.: Der Királyerdö im Komitate Bihar. p. 245—256.

Timkó, Emerich: Die agrogeologischen Verhältnisse der Umgebung der Gemeinden Kémend und Páld. p. 231—244.

Treitz, Peter: Bericht über die agrogeologische Spezialaufnahme im Jahre 1898. p. 189—205.

C) *In dem Jahresberichte für 1899:*

Böckh, Johann: Direktionsbericht. p. 5—28.

Gesell, Alexander: Montangeologische Verhältnisse des Kornaer und Bucsumer Tales, sowie des Goldbergbaues um die Berge Botes, Korabia und Vulkoj. p. 97—103.

Halaváts, Julius: Geologische Verhältnisse der Umgebung von Ó-Sebeshely, Kosztesd, Bosoród, Ó-Berettye (Komitat Hunyad). p. 81—85.

Horusitzky, Heinrich: Agrogeologische Verhältnisse in der Umgebung von Nagy-Ölved, Magyar-Szölgyén und Csata. p. 116—129.

Kalecsinszky, Alexander v.: Mitteilungen aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ung. Geologischen Anstalt. p. 137—147.

Pálfy, Moriz v.: Geologische Verhältnisse des Aranyos-Tales in der Umgebung von Albák und Szkerisora. p. 42—63.

Posewitz, Theodor: Die Umgebung von Ökörmezö. p. 29—42.

Roth v. Telegd, Ludwig: Die Aranyos-Gruppe des siebenbürgischen Erzgebirges in der Umgebung von Nagy-Oklos, Bélavár, Lunka und Alsó-Szolcsva. p. 64—80.

Schafarzik, Franz: Die geologischen Verhältnisse der südlichen Umgebung von Bukova und Várhely. p. 86—96.

Timkó, Emerich: Agrogeologische Verhältnisse in der Umgebung der Gemeinden Jászfalu, Csúz, Für und Kürth (Komitat Komárom). p. 129—136.

Treitz, Peter: Bericht über die im Jahre 1899 durchgeführten Bodenaufnahmen. p. 104—115.

D) *Karten:*

Zone 16, Kolonne XX Budapest und Tétény im Maßstab 1 : 75000. Zweite Auflage. Geologisch aufgenommen im Jahre 1868 von Maximilian Hantken und Karl Hofmann, ergänzt und reambuliert 1894—1896 von Julius Halaváts.

Im *„Földtani Közlöny"* (Zeitschrift der ung. Geologischen Gesellschaft) Jahrg. XXXI, 1901, erschienene Originalaufsätze. (Alle in ungarischer und deutscher Sprache.)

Böckh, Hugo: Vorläufiger Bericht über das Altersverhältnis der in der Umgebung von Selmeczbánya vorkommenden Eruptivgesteine. p. 365—408.

Horusitzky, Heinrich: Beiträge zur Frage des roten Tones. p. 129—131.

— Diatomaceen-Erde von Gyöngyös-Pata. p. 132.

— Neuere Ansichten auf dem Gebiete der Bodenklassifikation. p. 132—133.

Kalecsinszky, Alexander v.: Über die ungarischen warmen und heißen Kochsalzseen als natürliche Wärmeakkumulatoren, sowie über die Herstellung von warmen Salzseen und Wärmeakkumulatoren. p. 409—431.

Kövesligethy, Radó v.: Über das Alter der Erde. p. 93—113.

— Ergänzungen zu dem Berichte über die erste internationale seismologische Konferenz zu Straßburg. p. 172—173.

Nopesa jun., Franz Baron: Synopsis und Abstammung der Dinosaurier. p. 247—279.

Pálfy, Moriz v.: Über die Schichten der oberen Kreide in der Umgebung von Szászcsor und Sebeshely. p. 114—121.

— Geologische Notizen über einige Steinbrüche längs der Donau. p. 177—183.

Roth v. Telegd, Ludwig: Das bei der Ortschaft Kosd nächst Vácz erbohrte eozäne Kohlenflöz. p. 187—188.

Schafarzik, Franz: Die erste Tagung der permanenten seismologischen Kommission. p. 171—172.

— Über den Staubfall vom 11. März 1901. p. 174—177.

— Über das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Februar 1901. p. 184—186.

— unter Mitwirkung von Koloman Emszt und Emerich Timkó: Über den diluvialen, Bohnerz führenden Ton von Szapáryfalva. p. 121—128.

Treitz, Peter: Die klimatischen Bodenzonen Ungarns. p. 432—439.

— — (*) Bericht über den von der ungarischen Geologischen Gesellschaft nach Selmecz- und Körmöczbánya im Jahre 1901 veranstalteten Ausflug. p. 279—283.

Im Jahrbuche: „Orvos- és Természettudományi Egyesület Közleményei“ (Verhandlungen des Vereins für Natur- und Heilkunde) zu Pozsony; neue Folge, Bd. XIII, der ganzen Reihe XXII. Bd., Jahrg. 1901, erschienene Originalaufsätze. (Auch in deutscher Sprache.)

Baumgarten, Julius: Bryologische Exkursionen in das Gebiet der Preßburger Karpaten. p. 17—23.

Heimerl, Anton: Notiz über die Blindmaus oder den Blindmull (Spalax typhlus Pall.). p. 8—12.

— Über einen neuen Bürger der europäischen Flora. p. 3—8.

Kornhuber, Andreas: Über das Hanság-Moor und dessen Torf. p. 53—66.

Matouschek, Franz: Ein Beitrag zur Kenntnis der Laubmoose aus dem Süden des Trentschiner Komitates. p. 43—52.

Rechinger, Karl: Botanische Beobachtungen im „Schur“ bei St. Georgen. p. 30—37.

Toula, Franz: Die sogenannten Grauwacken- oder Lias-Kalke von Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalu). p. 23—30.

— Über eine fossile Cistudo lutaria Schneid. (Emys orbicularis Linné). p. 13—15.

In dem XXVIII. Jahrg. 1901 des Magyarországi Kárpátegyesület Érkönyve (Jahrbuch des ungarischen Karpatenvereins) erschien folgender naturgeschichtlicher Originalaufsatz (ungarisch und deutsch):

Wagner, Johann: Die Gefäßpflanzen des Komitates Túrócz. p. 1—56.

In den Verhandlungen des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften zu Hermannstadt Bd. LI, Jahrg. 1901 ist erschienen:

Boettger, O.: Zur Kenntnis der Fauna der mittelmiocänen Schichten von Kostej im Krassó-Szörényer Komitat. II. p. 1—186. (Deutsch.)

In der Zeitschrift „Értesítő az erdélyi Muzeumegylet orvos-természettudományi szakosztályából“ (Sitzungsberichte der medi-

zinisch-naturwissenschaftl. Sektion des siebenbürgischen Museumvereins), Jahrg. XXVI, Bd. XXIII, 1901 erschienene Originalaufsätze. (In ungarischer und deutscher Sprache.)

I. Medizinische Abteilung (Heft I—III):

Borbély, Samuel: Beiträge zur operativen Behandlung der Pylorus-Verengungen. p. 31—33.

Genersich, Gustav: Beiträge zur Verwendbarkeit der Injektion. p. 59—63.

— Über die Mischinfektion auf Grund eines doppelt infizierten Falles durch Scarlatina und Varicella. p. 40—45.

Jacobi, Josef: Über die Umstände des Erscheinens von Typhusbazillen im Harne. p. 54—58.

Jakabházy, Sigmund: Weitere Untersuchungen über den Einfluß verschiedener Medikamente auf die Absonderung und Zusammensetzung der Galle. p. 50—53.

Jancsó, Edmund: Über den Wert der Diazo-Reaktion. p. 17—20.

Konrádi, Daniel: Über die baktericide Wirkung der Seifen, mit besonderer Rücksicht auf die Joseph Heinrichsche „Resorcin"seife. p. 26—30.

Löte, Josef: Beiträge zur Kenntnis der Symptome des experimentellen Milzbrandes. p. 34—36.

Strobl, Willibald: Die Diät der Nerven- und Geisteskranken. p. 1—6.

— Über körperliche Manifestationen einiger Geisteskrankheiten. p. 20—25.

Veszprémi, Desider: Doppeltes Sarkom des Dünndarmes. p. 46—49.

— Vergleich der Virulenz von Tuberkulosebacillen verschiedenen Ursprunges. p. 7—16.

II. Naturwissenschaftliche Abteilung (Heft I):

Habán, Michael: Elektromagnetische Drehung der Polarisationsebene durch Monobromnaphtalin und andere flüssige Körper und Lösungen. p. 1—15.

Szádeczky, Julius: Über einige verkannte Gesteine des Vlegyászagebirges. p. 17—35.

Im „A magyar orvosok és természetvizsgálók 1901 augusztus 21.—24.-ig Bártfán és Bártfa-Fürdön tartott XXXI. vándorgyülésének történeti vázlata és munkálatai" (Geschichtliche Skizze und Arbeiten der in Bártfa und Bártfa-Fürdö am 21.—24. August 1901 abgehaltenen XXXI. Wanderversammlung der ungarischen

Ärzte und Naturforscher) betitelten Bande erschienene Originalaufsätze. (Bloß in ungarischer Sprache.)

Alexander, Béla: Über die demonstrative Fähigkeit der X-Strahlen-Durchleuchtung mit besonderer Rücksicht auf die Entwicklung des Knochengewebes. p. 241—288.

Csiki, Ernst: Die Käferfauna von Bártfa. p. 300—322.

Halaváts, Julius: Die Geologie des Donau- und Tisza-Tales. p. 323—334.

Mágócsy-Dietz, Alexander: Über die Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der heimatlichen Botanik. p. 291—300.